PRZEGLĄD TECHNICZNY.

PISMO MIESIĘCZNE,

POŚWIĘCONE SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

1878. Rok IV. — Zeszyt I. Styczeń.

TREŚĆ.

WARSZAWA.
W DRUKARNI ALEXANDRA GINSA.
Nowo-Zielna № 37 (1064 D).
1878.

Warunki przedpłaty.

W Warszawie:		Na Prowincyi i w Cesarstwie:	
Rocznie . .	rs. 8	Rocznie . .	rs. 10
Półrocznie. .	„ 4	Półrocznie .	„ 5

NB. Przedpłata na prowincyą przyjmowaną jest tylko na **pół roku** lub na **rok**.

Prenumerować można w Redakcyi Przeglądu Technicznego w Warszawie ul. Nowo-Zielna (wprost Królewskiej) № 40, oraz we wszystkich księgarniach w Warszawie i na prowincyi.

SZKOŁA POLITECHNICZNA
LWOWSKA

przez

D-ra Władysława Zajączkowskiego

profesora tejże szkoły.

Uroczystość poświęcenia nowych gmachów Szkoły Politechnicznej i podniesienia tejże szkoły do rzędu austryackich uniwersytetów technicznych, jaka odbyła się we Lwowie dnia 15 listopada 1877 r., skłania nas do poświęcenia kilku słów zakładowi naukowemu technicznemu, który, pomimo swego rozwoju w ostatnich latach, zbyt mało jeszcze jest znany powszechności krajowej. Pierwszy zawiązek Szkoły Politechnicznej we Lwowie sięga roku 1817, w którym to roku utworzono tamże Szkołę Realno-Handlową, na wzór takiejże szkoły istniejącej w Wiedniu od roku 1767. Kurs nauk w tej szkole był trzyletni i obejmował, oprócz przedmiotów ogólnie kształcących, niektóre nauki techniczne i handlowe. Od wstępujących do niej żądano ukończenia poprzedniego trzyletniej szkoły ludowej. Była to więc szkoła elementarna a jako taka czynić mogła zadość zaledwie pierwszym potrzebom przemysłu i handlu. Wadą jej było połączenie kierunku technicznego i handlowego i zniewalanie młodzieży do kształcenia się zarówno w jednym jak i w drugim. Wada ta, jak również wyłączne używanie języka niemieckiego jako wykładowego, spowodowały, że liczba uczniów zawsze była małą i że szkoła nie wywierała żadnego prawie wpływu na przemysł i handel krajowy.

W roku 1835 zreorganizowano tę szkołę a mianowicie podzielono ją na dwa oddziały: oddział techniczny dwuletni i oddział handlowy jednoroczny i dano jej tytuł Akademii Realnej i Handlowej. Zarazem obostrzono wstęp do tej nowej szkoły, żądając od kandydatów ukończenia czterech klas szkoły ludowej,

w której klasa czwarta miała kurs dwuletni. Oddzielenie kierunków technicznego i handlowego było poniekąd postępem; atoli większą jeszcze doniosłość miała ta okoliczność, że uczniom, którzy ukończyli z postępem dobrym oddział techniczny, dozwolono wpisywać się do Uniwersytetu na wydział filozoficzny w charakterze słuchaczów zwyczajnych i uczęszczać tamże na wykłady: matematyki wyższej, chemii, fizyki, geometryi praktycznej, mechaniki, budownictwa, tudzież agronomii, które to wykłady wchodziły wówczas w zakres kursu uniwersyteckiego.

Nie ulega wątpliwości, że urządzenie takie zapełniało jako tako brak oddzielnego wyższego instytutu technicznego i młodzieży chcącej poświęcić się przemysłowi, umożebniało nabycie przynajmniej wiedzy teoretycznej; ale też oprócz tej wiedzy teoretycznej nie mógł uczeń nic więcej wynieść ze szkoły. W uniwersytecie bowiem nie ćwiczono go ani w laboratoryach, ani też w salach konstrukcyjnych. Młodzież więc, która szła tym torem, albo musiała dla uzupełnienia swego wykształcenia udawać się do szkół politechnicznych zagranicznych, albo też nabywała brakującej jej wiedzy praktycznej przez aplikacyą, czy to w biurach rządowych, czy też pracując pod kierunkiem inżynierów prywatnych.

Stany galicyjskie uznając brak wyższego instytutu technicznego tak potrzebnego dla kraju, przez długie lata słały wciąż o to podania do Wiednia, aż wreszcie w r. 1844 Rząd Centralny zgodził się na założenie we Lwowie wyższego Instytutu Technicznego, który też otworzono w tym roku pod nazwą Akademii Technicznej, w miejsce dotychczasowej Akademii Technicznej i Handlowej.

Akademia Techniczna składała się odtąd z trzech oddziałów: *a*) z dawnego oddziału technicznego, nazwanego teraz szkołą realną, *b*) z wydziału technicznego, utworzonego z katedr geometryi praktycznej, mechaniki, budownictwa i agronomii, odłączonych od uniwersytetu, z przydaniem katedr matematyki wyższej, fizyki i chemii, tudzież geometryi wykreślnej, do wykładu której był obowiązany profesor mechaniki i *c*) z dawnego oddziału handlowego.

Uczeń, chcący wstąpić do wydziału technicznego, musiał poprzednio ukończyć szkołę realną, do oddziału zaś handlowego przyjmowano uczniów wprost ze szkoły ludowej 4-klasowej.

Organizacya ta przetrwała do końca 1870 r., z tą tylko odmianą zaszłą w r. 1856, że w tym roku odłączono szkołę realną od Akademii Technicznej i utworzono oddzielną szkołę realną sześcioklasową. Odtąd też ukończenie trzech pierwszych klas szkoły realnej upoważniało do wstąpienia na oddział handlowy, a od wstępujących do wydziału technicznego, wymagano ukończenia wszystkich sześciu klas szkoły realnej.

Lepsze przygotowanie młodzieży wstępującej do Akademii Technicznej, osobliwie począwszy od r. 1856, tudzież dobre obsa-

dzenie katedr, pomimo zbyt szczupłej ich liczby i pomimo przymuszania młodzieży do kształcenia się we wszystkich kierunkach technicznych (bo i w technologii chemicznej, połączonej z wykładem chemii i w technologii mechanicznej, połączonej z wykładem mechaniki, tudzież w budownictwie lądowem i inżynieryi, wykładanej przez profesora budownictwa i geometryi praktycznej) a więc pomimo, że młodzież z każdej gałęzi wynosiła zaledwie encyklopedyczne wiadomości,—sprawiło, iż odtąd Akademia Techniczna we Lwowie wydawała rok rocznie pewien zastęp ludzi, którzy odznaczyli się chlubnie w różnych zawodach technicznych i zjednali akademii lwowskiej sławę jednej z najlepszych w monarchii rakuskiej. Jakoż z tej szkoły wyszli wówczas prawie wszyscy obecni inżynierowie na kolejach galicyjskich, niemal wszyscy architekci i inżynierowie rządowi i cywilni; szkoła ta wreszcie przysposobiła obecnej Szkole Politechnicznej kilku profesorów, jak *pp. Juliusza Bykowskiego, Jana Frankego, Józefa Jägermana, Bogdana Maryniaka, Juliana Zachariewicza* i obdarzyła Szkołę Politechniczną w Pradze znakomitym profesorem budowy maszyn *p. Salabą.*

W ubiegłym lat dziesiątku zaczęto w monarchii rakuskiej reorganizować wyższe instytuty techniczne w sposób odpowiedni rozrostowi szczegółowych gałęzi nauk technicznych. Wprowadzono podział na szkoły fachowe: *a*) inżynieryi, *b*) architektury, *c*) budowy maszyn, *d*) przemysłu chemicznego i obdarzono tak zreorganizowane instytuty przywilejami i nazwą Uniwersytetów Technicznych (*Technische Hochschule*). Kolegium profesorów Akademii Technicznej wypracowało samoistnie, jeszcze w r. 1866, plan reorganizacyi tego zakładu, proponując utworzenie oprócz czterech powyższych szkół specyalnych, jeszcze szkoły rolniczej i leśniczej. Ministeryum oświaty zgodziło się na ten plan i przedłożyło takowy Sejmowi Galicyjskiemu, jako prawodawcy w zakresie szkół technicznych. Atoli Sejm Galicyjski nie mógł się zgodzić na utworzenie zupełnej Szkoły Politechnicznej we Lwowie i zaproponował natomiast utworzenie we Lwowie trzech a w Krakowie dwóch szkół specyalnych. Ministeryum znów nie chciało poddać tego projektu sankcyi cesarskiej. Tym sposobem opóźniła się reorganizacya Akedemii Technicznej we Lwowie do roku 1870.

W roku 1870, na usilne starania profesorów, zaczęło ministeryum drogą administracyjną wprowadzać niezbędne ulepszenia. I tak, odłączono najprzód wykład geometryi wykreślnej od wykładu mechaniki, tudzież wykład budownictwa lądowego z architekturą od inżynieryi, ustanawiając trzech profesorów w miejsce dwóch dawniejszych. Następnie miał miejsce fakt dla Akademii Technicznej i dla kraju niezmiernej doniosłości; mianowicie dzięki życzliwości byłego ministra oświaty *dr-a Ireczka* zezwolił cesarz w roku 1871, na wprowadzenie języka polskiego jako wyłącznie wykładowego. Odtąd więc wprowadzać zaczęto wykłady polskie

co rok w kursie dalszym, tak, iż od roku 1874 wszystkie przedmioty wykładane są już w tym języku.

Korzystając z życzliwego usposobienia ministeryum, kolegium profesorów domagało się dalszych ulepszeń. I tak, wypracowawszy nowy statut organizacyjny, na wzór statutu Uniwersytetu Technicznego w Wiedniu, zażądało nowych katedr. Ministeryum przychylnie przyjęło te przedstawienia i kolejno uczyniło zadość prawie wszystkim życzeniom. A więc, najprzód zatwierdziło podział Akademii na trzy wydziały: inżynieryi, budownictwa i chemii technicznej, do których w roku 1875 dodało wydział budowy maszyn. Następnie, zgodziło się ministeryum w zasadzie na utworzenie drugiej katedry matematyki, powierzając ją tymczasowo profesorowi uniwersytetu, wystarało się o utworzenie katedr: chemii technicznej, mineralogii z geologią, rysunku ornamentowego z modelowaniem, technologii mechanicznej i budowy maszyn i zezwoliło na rozdział katedry budownictwa lądowego z architekturą, tudzież katedry inżynieryi na dwie katedry. Nadto, przyznało ono fundusze na opłacanie nauczycieli pomocniczych kilku innych przedmiotów naukowych. Wszystkie te ulepszenia wprowadzono stopniowo w ciągu siedmiu lat ostatnich. Atoli nie tylko liczba katedr została powiększona. Kolegium profesorów postarało się także o lepsze tych katedr uposażenie, o sprawienie środków naukowych i utworzenie posad asystentów przy każdej katedrze, z którą są połączone laboratorya lub sale konstrukcyjne i rysunkowe.

Nie na tem wszakże skończyły się starania, głównie profesorów Akademii Technicznej, poparte silnie przez b. namiestnika *Agenora hr. Gołuchowskiego.* Do pomyślnego rozwoju i utrwalenia bytu Akademii Technicznej potrzeba było jeszcze dwóch rzeczy: najprzód własnego, celowi odpowiedniego gmachu i powtóre zatwierdzenia reorganizacyi, wprowadzonej jedynie drogą administracyjną, przez ciało prawodawcze. Pierwszy cel dopięty już był w zupełności a dopięcia drugiego w niedługim czasie oczekiwano. Jakoż Akademia Techniczna, pomieszczona do niedawna w trzech prywatnych dómach, przeniosła się w roku 1877 do gmachów własnych, wystawionych kosztem 1 300 000 zł. wal. austr. Jeden gmach przeznaczony został na laboratorya chemii ogólnej i chemii technicznej, w drugim zaś gmachu, oprócz biur, mieszczą się sale wykładowe, sale rysunkowe i konstrukcyjne, muzea pomocnicze różnych katedr i gabinety dla profesorów, a nadto obserwatoryum astronomiczne do użytku katedry geodezyi.

Celem utrwalenia bytu akademii, wypracowało kolegium profesorów ostateczny statut organizacyjny, który jako wniosek rządowy będzie przedłożony Radzie Państwa do zatwierdzenia faktu już dokonanego, jak skoro Sejm Galicyjski, na wzór sejmów innych prowincyi, zrzecze się prawodawstwa w zakresie szkół technicznych na rzecz reprezentacyi centralnej, a tem samem uwolni się od możebnego ciężaru utrzymywania tej szkoły kosztem fun-

duszu krajowego. Tymczasowo zatwierdził Cesarz pierwszy artykuł tego statutu, stanowiący, że akademia techniczna nosić będzie odtąd nazwę, jej obecnemu stanowi przysługującą: „Uniwersytetu technicznego“ (*Technische Hochschule*), którą to nazwę kolegium profesorów przetłómaczyło na tradycyjną u nas nazwę „Szkoły Politechnicznej.“

Obecny stan Szkoły Politechnicznej jest następujący:

Wydziały.

1. Inżynieryi,
2. Budownictwa i architektury,
3. Budowy maszyn,
4. Chemii technicznej.

Katedry.

1. Matematyki, prof. zw. *dr. Władysław Zajączkowski.*
2. „ „ „ *Wawrzyniec Żmurko.*
3. Geometryi wykreślnej, prof. zw. *Karol Maszkowski.*
4. Geodezyi i astronomii sferycznej, prof. zw. *Dominik Zbrożek.*
5. Mechaniki, prof. zw. *Jan Nep. Franke.*
6. Fizyki, prof. zw. *dr. Feliks Strzelecki.*
7. Chemii ogólnej, prof. zw. *dr. August Freund.*
8. Chemii technicznej, prof. zw. *dr. Rudolf Günsberg.*
9. Mineralogii z geologią, prof. zw. *Julian Niedźwiedzki.*
10. Zoologii i botaniki, docent *dr. Emil Godlewski.*
11. Rysunków ornamentacyjnych i modelowania, prof. nadz. *Leonard Marconi.*
12. Architektury, prof. zw. *Julian Zachariewicz.*
13. Konstrukcyi budowniczych,—*vacat.*
14. Budowy dróg i robót wodnych, prof. nadzw. *Józef Rychter.*
15. Budowy mostów i kolei żelaznych, prof. zw. *Józef Jägerman.*
16. Budowy maszyn, prof. zw. *Bogdan Maryniak.*
17. Technologii mechanicznej, prof. nadzw. *Juliusz Bykowski.*

Oprócz tego są docenci prywatni:

1. Historyi odkryć i wynalazków, prof. uniw. *dr. Izydor Szaruniewicz.*
2. Służby na kolejach żelaznych, starszy inżynier *Roman bar. Gostkowski.*
3. Mechaniki budowniczej i statyki wykreślnej, inżynier *Bruno Abakanowicz.*
4. Technologii chemicznej, prof. szkoły roln. *dr. Roman Wawnikiewicz.*
5. Fizyki matematycznej, prof. uniw. *dr. Oskar Fabian*

i lektorzy:

1. języka polskiego, prof. uniw. *dr. Roman Pilat,*
2. języka niemieckiego, prof. gimn. *Edward Hamerski,*

3. języka francuskiego, *Jan Amborski*,
4. języka angielskiego, *Józef Kropiwnicki*.

Katedry pod liczbami 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, i 17 mają dodanych asystentów, do pomocy profesorom w laboratoryach lub salach rysunkowych i konstrukcyjnych.

Kurs nauk na wydziałach inżynieryi i budownictwa jest 5letni a na dwóch pozostałych wydziałach 4letni. Ażeby być przyjętym do Szkoły Politechnicznej w charakterze słuchacza zwyczajnego potrzeba ukończyć szkołę średnią (gimnazyum lub szkołę realną) ze świadectwem egzaminu dojrzałości. Obcokrajowcy muszą uzyskać od Ministeryum Oświaty uznanie świadectwa z egzaminu dojrzałości złożonego zagranicą. Tego uznania pospolicie się nie odmawia. Za słuchanie lekcyi płaci się rocznie 30 złot. wal. austr. w ratach półrocznych, oprócz taksy immatrykulacyjnej w kwocie 5 złot. wal. austr. Za użytkowanie laboratoryów chemii ogólnej lub technicznej płaci się rocznie 30 zł. w. a. Pilni i ubodzy słuchacze zwyczajni mogą być od tych opłat uwolnieni bez wszelkiego ograniczenia. Słuchaczem nadzwyczajnym może być każdy, kto ukończył lat 18 wieku i dowiedzie choćby skromnego przygotowania. Jedynie słuchacze zwyczajni mogą uzyskiwać świadectwa urzędowe postępu z poszczególnych przedmiotów naukowych i poddawać się egzaminom na stopnie inżynierów, które już w bieżącym roku będą wprowadzone. Rok szkolny zaczyna się 1 października a kończy 31 lipca. Bliższych szczegółów dostarczyć może program, jaki Szkoła Politechniczna Lwowska ogłasza drukiem corocznie w końcu miesiąca sierpnia.

Program ten, na żądanie piśmienne, rektorat każdemu chętnie wysyła. Podanie zaś tej krótkiej wiadomości o Szkole Lwowskiej w jedynym naszym organie technicznym, uważaliśmy za stosowne z tego względu, że wielu młodych ludzi w kraju, wybierających się w dalekie strony celem szukania wiedzy technicznej, nie wie często, iż ma tak blisko zakład naukowy, urządzony na stopę wyższych politechnik zagranicznych, w którym przy mniejszym koszcie znaleść można tę samę naukę.

BESSEMEROWANIE
I SPOSÓB PROWADZENIA
TEJ CZYNNOŚCI.

PRZEZ

INŻYNIERA TECHNOLOGA

Alfonsa Rzeszotarskiego.

(Ciąg dalszy).

ROZDZIAŁ IV.

O sposobach zaprawiania retorty masą ogniotrwałą.

Wysoka temperatura, jaka wywiązuje się przy czynności bessemerowania, wymaga materyałów nadzwyczaj silnych pod względem wytrzymałości na działanie ognia, ze względu na zabezpieczenie ścian i dna retorty od uszkodzenia. Zwykłe glinki ogniotrwałe, wytrzymałość których dochodzi maximum do 1500° nie mogą być tutaj zastosowane dla tego, że podczas czynności odwęglania, temperatura w retorcie powinna być znacznie wyższą od temperatury topienia się stali, a to w tym celu, ażeby przy końcu czynności otrzymać w stanie płynnym zupełnie odwęglony a stąd i trudno topliwy metal. Liczne doświadczenia przekonywają, że temperatura w retorcie dochodzi do 2000°. W ogóle, ogniotrwałość materyałów gra bardzo ważną rolę w metalurgii i do dziś dnia przedstawia jednę z najtrudniejszych do pokonania przeszkód. Główna przyczyna niepowodzeń, przy pierwszych próbach bessemerowania, polegała także na braku ogniotrwałej masy. Liczne próby i poszukiwania nie dawały długo zadowolniających rezultatów, aż nareszcie samemu wynalazcy udało się zastosować z powodzeniem kamień, należący do rzędu piaskowców i znajdujący się w pokładach węglowych koło Scheffieldu. Kamień ten, znany pod nazwiskiem *ganistru*, uważanym

jest do dziś dnia za najlepszy i najwięcej ogniotrwały materyał do zaprawiania retort i nietylko rozchodzi się po całej Europie, lecz wywożony jest także do Ameryki, gdzie nie zdołano dotąd wynaleść samorodnego materyału; sztuczne zaś zmięszanie kwarcu i glinki ogniotrwałej, chociaż bardzo zbliżone do ganistru pod względem składu, ustępuje jednak o wiele jego przymiotom a głównie wytrzymałości na działanie wysokiej temperatury płynnego metalu. Chemiczny skład ganistru jest następujący:

Krzemionki . . . 93%.
Glinki . . . . . 4%.
Tlenku żelaza . od 1% do 2%
Węglanu sodu, wapna i potasu ok. 1%.

Kamień ów tłucze się pod biegunami i rozwożony jest w stanie sproszkowanym niemal po całym świecie [1]). W wielu miejscowościach, skutkiem utrudnionej komunikacyi a stąd i wysokiej ceny ganistru, przyrządza się zaprawę retorty z mięszaniny kwarcu i glinki w różnych proporcyach, o czem będziemy mówili w dalszym ciągu, obecnie zaś przystąpimy do opisania samej czynności zaprawiania retorty ganistrem.

Retorta składa się głównie z dwóch części: z właściwego korpusu zbudowanego z mocnej blachy żelaznej i dna przymocowanego za pomocą śrub i klinów. W niektórych fabrykach, z uwagi na łatwiejszą naprawę, korpus złożony jest także z dwóch części: niższej, zazwyczaj cylindrycznej, na którą nałożony jest pierścień z dwiema osiami podtrzymującemi całą retortę i z wierzchniej — sferoidalnej części, zakończonej wyciągniętym gardzielem. Zaprawianie retorty odbywa się w następny sposób:

Przedewszystkiem przekręca się dnem do góry korpus retorty, jak to wskazuje fig. 1 (Tabl. I), poczem wykłada się cegłą ogniotrwałą całą wewnętrzną powierzchnię gardziela. Po wyłożeniu cegłą, otwór zakrywa się denkiem z grubych desek i podpiera się mocno żelaznym drągiem a następnie zasypuje się po trochu ganister, oczyszczony poprzednio z większych kamyczków i wysuszony o tyle, ażeby zawierał w sobie dostateczną ilość wilgoci, pozwalającej na twarde i mocne ubicie. Po zasypaniu pierwszej porcyi ganistru, robotnik od wewnętrznej strony retorty ubija wyłożenie raz koło razu żelaznym drążkiem dopóty, dopóki masa nie przestanie ustępować pod uderzeniami drąga. Następnie ostrem narzędziem porusza się zewnętrzną powłokę ubitej powierzchni i zasypuje się następną porcyą ganistru w takiej ilości, ażeby po ubiciu warstwa miała około 2 cali grubości. Podobnym sposobem nabija się warstwy następne, aż do tego miejsca, gdzie zaczyna się cylindryczna część retorty. Następnie ustawia się na ubitej powierzchni żelazny pusty cylinder,

---

[1]) Pud ganistru loco Petersburg kosztuje około 20 kopiejek.

którego średnica [1]) równa się wewnętrznej średnicy retorty (po nabiciu ganistrem). Cylinder ten stanowiący podobę (szablon), należy ustawić tak, ażeby odległości od jego powierzchni do ścianek retorty były wszędzie jednakowe, poczem ubija się pustą przestrzeń między niemi podobnie jak wyżej, cienkiemi warstwami ganistru aż do samego wierzchu szablonu. Po zapełnieniu całej przestrzeni, cylinder podnosi się za pomocą windy do góry, co uskutecznić należy bardzo ostrożnie, ażeby nie naruszyć nabitej warstwy. W celu łatwiejszego podnoszenia podoby, powierzchnię jej smaruje się grafitem a nadto kształt jej jest nieco stożkowym; następnie podstawia się pod nią cegły (fig. 1 Tab. I) i ubija się dalej następne warstwy do samego wierzchu retorty. Po nabiciu ostatniej warstwy wyjmuje się podobę i ostremi łopatami wydrąża podgardzielową część retorty, jakoteż i sam gardziel, pozostawiając warstwę ganistrową grubą w pierwszej części około 10 cali a w gardzielu około 1 cala. W niektórych fabrykach [2]) całe wnętrze retorty wykłada się najprzód cegłą ogniotrwałą a następnie nabija ganistrem (fig. 2). W Austryi nabija się najprzód warstwę 26^{mm} grub. z masy złożonej z 3 części glinki ogniotrwałej (Blańsko) i jednej części czystego kwarcu, następnie wykłada się całą retortę cegłą ogniotrwałą, przyrządzoną z jednej części glinki ogniotrwałej i 4 części kwarcu, a nakoniec nabija warstwę (66^{mm} grub.) masy złożonej z 3 części gruboziarnistego kwarcu i 1 części glinki ogniotrwałej.

Po nabiciu retorty przymocowywa się dno z formami i rura prowadząca powietrze do skrzyni wiatrowej, umieszczonej na spodzie dna retorty i przystępuje się następnie do ożużlowania retorty. Retorta przesusza się najprzód drzewem, poczem zasypuje się przez gardziel retorty około jednej tonny koksu i puszcza się z początku słabe powietrze, ażeby koks mógł się rozżarzyć. Po upływie $\frac{1}{2}$ godziny puszcza się prędzej maszynę wiatrową (od 15 do 18 obrotów na minutę) i przy ciśnieniu powietrza 10 do 14 funtów na cal kwadratowy, spala się zarzuconą ilość koksu. Następnie zasypuje się $\frac{1}{2}$ tonny koksu i puszcza znowu silnie zgęszczone powietrze, dopoki świeżo zarzucona porcya nie spali się. W podobny sposób postępuje się co każde 20 minut przez 3 lub 4 godziny, aż dopóki zewnętrzna warstwa zaprawy nie zacznie się stapiać, co można poznać po zwieszających się wewnątrz gardziela soplach topiącej się masy. Wtedy przekręca się retortę, wysypuje się koks i za pomocą długich drągów żelaznych oczyszcza od wewnątrz ścianki retorty z przylepionych żużli i koksu. W razie oberwania się w niektórych miejscach zaprawy, naprawia się takową po zupełnem przestudzeniu retor-

---

[1]) W fabryce Obuchowskiej średnica zewnętrzna podoby wynosi u góry: 6 stóp i 3 cale, u dołu: 6 stóp i 2 cale

[2]) *Dr. Wedding.* Die Darstellung des schmiedbaren Eisens, str. 350.

ty, zalepiając uszkodzone miejsca gęstawą masą ganistru. Dla łatwiejszego i dokładniejszego ożużlowania retorty, w niektórych fabrykach wewnętrzne ścianki posypywane są solą kuchenną, co jest zupełnie zbytecznem, gdyż 4 godziny silnego żaru są dostateczne dla spieczenia się dość grubej warstwy (około 2 cali), która przy pierwszych paru czynnościach spieka się jeszcze więcej i staje się tak trwałą i wytrzymałą na działanie płynnego metalu, że wytrzymuje kilkaset odlewów bez najmniejszej poprawy. Częste przerwy w robocie sprawiają to, że przy ostyganiu retorty wewnętrzna powłoka zaprawy kurczy się i jest powodem zmniejszenia się wewnętrznej objętości retorty. W fabryce Obuchowskiej na każde 100 odlewów średnica zmniejsza się mniej więcej o 6 cali angielskich. Zmniejszanie się objętości retorty wywołuje powiększanie się słupa metalu, co wpływa niekorzystnie na bieg samej czynności. Zmiana więc zaprawy spowodowaną bywa najczęściej tylko znacznem zmniejszeniem się średnicy.

W fabryce Obuchowskiej średnica retorty (5-tonnowej) bez zaprawy wynosi 8 stóp, grubość zaprawy 10 cali, wysokość części cylindrycznej 7 stóp ang., średnica pozioma gardziela—30 cali, średnica pionowa 28 cali, zaprawa w gardzielu około 7 cali. Objętość wewnętrzna retorty wynosi 250 stóp sześć., czyli jest 10 razy większą od objętości przerabianego metalu; wysokość słupa tego ostatniego równa się 10 cal. ang.

Wymiary retorty 5-tonnowej w Seurin [1]) we Francyi są następujące: wysokość środkowej części retorty $0{,}80^m$ wewnętrzna średnica $1{,}8^m$, dolna część wysokości $0{,}63^m$, średnica u spodu 1^m, wysokość górnej części $1{,}64^m$, średnica gardziela $0{,}31^m$, grubość zaprawy $0{,}23^m$.

W Troy [2]), w północnej Ameryce, wysokość retorty 5-tonnowej wynosi $4{,}6^m$, zewnętrzna średnica—$2{,}6^m$, grubość blachy żelaznej 13 do 19^{mm}, grubość zaprawy $0{,}3^m$, średnica gardziela $0{,}46^m$.

W Seraing [3]), w Belgii, wysokość środkowej części retorty 4-tonnowej równa się $0{,}91^m$ a średnica $2{,}4^m$; dolna część cylindryczna ma takie same wymiary. Wysokość górnej części do samego otworu wynosi $1{,}78^m$, średnica gardziela $0{,}75^m$, grubość zaprawy ścian $0{,}20^m$, zaprawa na dnie $0{,}46^m$.

Dno retorty składa się z dwóch części: ze skrzynki wiatrowej i z dna właściwego, w którem pomieszczone są formy z gliny ogniotrwałej. Figura 2-ga przedstawia dno retorty, składające się ze skrzynki wiatrowej *a*, przymocowanej za pomocą klinów *b* i opierającej się wystającemi częściami *c* o spodnią płytę, zaopatrzoną w otwory na formy; tym sposobem, między nią a wierzchem skrzynki wiatrowej, pozostaje puste miejsce (na rysunku

---

1) *Wedding*. Die Darstellung d. schmied. str. 345.

2) Polyt. Centralblatt, 1873, str. 408.

3) *Wedding*. Die Darstellung des schm. Eisens, str. 345.

zakreskowane na czarno) dla przepływu powietrza, mającego na celu zabezpieczenie dna od zbyt silnego ogrzewania się. W górnej ścianie skrzynki, jak również w żelaznej płycie *f*, porobione są otwory, w które wstawia się formy *g*, przymocowane na dole za pomocą śrubek *k*. Przestrzeń pomiędzy formami wyłożona jest najprzód cegłą ogniotrwałą, z odpowiednimi otworami na formy a następnie zapełnia się silnie ubitą masą ogniotrwałą lub ganistrem. Sposób ten jest niepraktyczny z tego względu, że pociąga za sobą częstą naprawę dna i wymaga wielkiej straty czasu na naprawę. Potrzeba bowiem najpierw ostudzić retortę ażeby można było oczyścić dno od wewnątrz, przemienić formy i ubić między niemi ganister.

Bardziej praktyczny sposób przedstawiony jest na figurze 3 i 4. Dno przymocowywa się do retorty za pomocą szpilek *c*, umocowanych w żelaznym pierścieniu *d* i przy każdem naprawianiu z łatwością da się odejmować przez wybicie klinów. Przestrzeń pomiędzy formami *e* zapełniają cegły z gliny ogniotrwałej, około 33^{cm} wysokie; każda z nich ma otwór stożkowy (fig. 5) w który wstawia się formę dziurkowatą (fig. 6), wprowadzającą powietrze do retorty, a przestrzeń *f* (fig. 3 i 4) ubija się ganistrem. Skoro dno retorty po kilkunastu czynnościach zniszczy się o tyle, że dalsza robota staje się niebezpieczną, wtedy przekręca się retortę dnem do góry, wyjmuje kliny *c* i za pomocą windy i ramy żelaznej *h*, *h*, przyśrubowanej do dna, zdejmuje się dno i stawia na podłodze, poczem wybija się formy i usuwa zniszczone cegły i ganister za pomocą drągów żelaznych. Po takiem oczyszczeniu dna ubija się najprzód warstwę ganistru, około 1-go cala grubości mającą a na ubitej powierzchni ustawia się cegły z wielką dokładnością w ten sposób, ażeby otwory na formy przypadały ściśle naprzeciwko otworów w płycie żelaznej *b b'*, osie zaś otworów powinny być prostopadłe do owych płyt. Cegły mają takie wymiary, że po ustawieniu powstają między niemi szpary *n*, *n*, szerokości około ³/₄ cala, które zapełnia się silnie ubitym ganistrem. Dla większej mocy i spójności nacina się boki cegieł ostrym młotkiem, ażeby przedstawiały więcej chropowatą powierzchnię. Przestrzeń *f* ubija się cienkiemi warstwami ganistru aż do samej góry, a po skończeniu tej czynności i po wyrównaniu zewnętrznej powierzchni stawia się dno pionowo, dla łatwiejszego wstawiania form. Przy wstawianiu form należy zwrócić baczną uwagę na dokładne dopasowanie takowych; dla większego bezpieczeństwa oblepia się je przed wstawieniem gliną i zabija ostrożnie drewnianym tłuczkiem w otwory cegieł.

W fabryce Obuchowskiej do oblepiania form używaną jest mięszanina, składająca się z 3 części ganistru i 2 części gliny borowickiej [1]), dla lepszej zaś spójności dodaje się trochę włosia zwierzęcego. Po wstawieniu form podpiera się je od spodu że-

---

¹) Miasto Borowica w gubernii Nowogrodzkiej nad rzeką Mstą.

laznemi śrubkami, przenosi się dno na miejsce i przymocowywa do retorty za pomocą klinów, poczem robotnik wchodzi do wnętrza i z masy ganistru robi zaokrąglenie *k* (fig. 3), mające na celu zakrycie szpary, jaka powstaje zwykle w tem miejscu, gdzie dno styka się ze ścianami retorty. Na odmianę dna i form potrzeba 24 godz. czasu; dno wytrzymuje od 18 do 24 czynności bez żadnej poprawy. Sposób tylko co opisany wymaga także zupełnego ostudzenia retorty przy wymianie dna, skutkiem czego zabiera przynajmniej 1 dobę czasu.

Schmiedmacher z Neubergu wprowadził w użycie w roku 1865 dno wstawiane, przedstawione na fig. 7. Przy tym sposobie wyjmuje się tylko część *a* wraz z żelazną płytą, skrzynka zaś wiatrowa pozostaje nieruchomą. Część *a* przyrządza się podobnież jak w powyżej opisanym sposobie i przyczynia daleko mniej kłopotu i zachodu, zwłaszcza przy kilku dnach zapasowych. Przy tym sposobie koniecznem jest także zalepianie szpary *c*, co wymaga poprzedniego ostudzenia retorty.

Wszystkie dotąd opisane sposoby są właśnie z tego względu niepraktyczne, że wymiana dna wymaga dość długiego czasu a przynajmniej całej doby. Tym sposobem przy dwóch retortach prowadząc czynność bez przerwy, można w ciągu jednej doby robić tyle tylko odlewów, ile wytrzymać może dno bez naprawy. Bywają wypadki, że przy dobrze przyrządzonych formach i cegłach, dna wytrzymują 26 odlewów, średnio jednak biorąc, nie można liczyć więcej jak na 17. W zakładach gdzie znajduje się znaczna ilość wielkich pieców, zasilających retorty roztopioną surowizną, chodzi głównie o to, ażeby w miarę wydajności wielkich pieców można było przerabiać na stal wszystką surowiznę, bez powtórnego przetapiania. Przy wyżej opisanych urządzeniach retorty dokonać tego nie podobna. Dzięki systemowi *p. Holley'a* wydajność stali dochodzi obecnie w Ameryce przy dwóch retortach do 70 odlewów na dobę; tym sposobem prawie co 20 minut przypada odlew. Sposób ten polega głównie na urządzeniu dna, które w przeciągu niespełna godziny może być odmienionem i wprowadzonem w ruch.

Fig. 8, 9 i 10 [1]) przedstawiają dno systemu *p. Holley'a*, które różni się od dna przedstawionego na fig. 3 i 4 tem tylko, że po wstawieniu dna pozostaje puste miejsce około 10^{cm} szerokości, które zapełnia się z zewnątrz masą ogniotrwałą. Skrzynka wiatrowa i płyta z otworami na formy, przymocowaną jest do retorty za pomocą śrub przechodzących przez łapki *P*, stanowiące jednę całość ze skrzynką, przestrzenie zaś między łapkami służą jako otwory do zakładania i ubijania masy ganistrowej; ażeby zaś ganister po wyschnięciu nie wykruszał się, po zapełnieniu otworów takowe zasuwają się zasuwką *N*. Wymiana dna retorty dokonywa się w następujący sposób. Po wybiciu

---

[1]) *Jordan:* „Fabrication de l'acier Bessemer aux Etats Unis."

klinów *P* dno wyciąga się za pomocą windy, lub też specyalnie w tym celu zbudowanej prasy hydraulicznej i przenosi się za pomocą windy lub wózka do osobnego oddziału pracowni, przeznaczonej wyłącznie do tej czynności. Stare dno pozostawia się do naprawy a gotowe już i wysuszone dno nowe, doprowadza się takim samym sposobem do retorty, wstawia w nią za pomocą prasy i przymocowywa klinami. Następnie przekręca się retortę do poziomego położenia i przez otwory *L* zakłada się bryły wilgotnej masy ganistru, z dodaniem nieco gliny i za pomocą żelaznych drążków *Q* i *R* ubija się pierwszą warstwę *i* (fig. 8). Pierwsza warstwa od rozpalonej retorty twardnieje natychmiast i stanowi oparcie dla warstw następnych, które nabijane są takim samym sposobem, lecz już tylko ganistrem bez domieszki gliny. Na całą tę czynność potrzeba nie więcej jak godzinę czasu, a zarobiona podobnym sposobem przestrzeń jest tak mocną i trwałą, że nie było jeszcze wypadku, ażeby metal mógł kiedy przelecieć przez nabitą warstwę. Na figurze 9 przedstawione jest dno podobnego rodzaju, lecz nabijanie masy uskutecznia się tu przez kwadratowe otwory *A* zrobione w żelaznym kadłubie retorty powyżej pierścienia *B*. Sposób ten okazał się mniej praktycznym. Samo dno przyrządza się w ten sposób, że w otwory płyty wkłada się i przymocowywa formy, następnie ustawia się podobę czyli szablon z żelaznej blachy i nabija całą przestrzeń wewnątrz niego ganistrem, lub sztuczną mięszaniną z masy ogniotrwałej, albo też, co jest daleko prostszem i trwalszem, układa się cegły z otworami na formy, podobnie jak na fig. 3 i 4, poczem wstawia się formy. Po przyrządzeniu dna należy takowe dobrze wysuszyć, do czego służą specyalne piece i suszarnie.

Formy mają kształt nieco ostrokręgowy i wyrabiają się z gliny ogniotrwałej, mocno stłoczonej w formie żelaznej, w dnie której przymocowane są stalowe pręciki, takiej grubości, jakie mają być otwory kanałów. Masę ogniotrwałą zakłada się przez wierzch formy, następnie, na wystające pręty nakłada się denko z otworami i masę silnie się prasuje. Ze względu na łatwiejsze wyjmowanie gotowej formy, pręty i ścianki smarują się tłustością. Przy napychaniu masy do formy żelaznej, pręty, jako giętkie, odchylają się same w górze i dopiero po zupełnem napełnieniu masą, naprowadzane są do pionowego położenia przez nałożenie denka. Skutkiem takiego odchylania, cząsteczki gliny zatłuszczają się od ścianek pręcików i przy wygniataniu zlepić się już z sobą nie mogą. Po wypaleniu zaś formy powstają często w kanałach podłużne skazy, ciągnące się niekiedy przez całą długość kanału; skazy te mają bardzo wielki wpływ na trwałość samej formy, w tych bowiem miejscach płynny metal, podczas czynności, rozmywa i wygryza otwory tak silnie (fig. 11), że po kilku odlewach forma staje się niebezpieczną do dalszego użytku i trzeba ją zastąpić nową.

Po każdym odlewie należy dokładnie obejrzeć dno przez gardziel retorty i w razie silnie wygryzionej formy, natychmiast takową usunąć przez wybicie drągiem żelaznym, wsuniętym przez gardziel retorty a na jej miejsce wstawić nową formę. Cegły przeznaczone na dno retorty formowane są zwykle z takiej samej masy co i formy; jak jedne, tak i drugie wypalane są niezbyt silnie W fabryce Obuchowskiej cegły i formy robią się z następującej mięszaniny:

1 część wypalonej czarnej glinki wytegrskiej.
1 część tłuczonych okruchów od zużytych form i cegieł.

Przy przyrządzaniu masy dodaje się rzadko rozrobionej glinki wytegrskiej lub gliny borowickiej, w takiej proporcyi, ażeby otrzymać gęste i elastyczne ciasto. Zamiast glinki wytegrskiej można użyć glinki ogniotrwałej angielskiej (Andomskiej). Formy i cegły przyrządzone z takiej mięszaniny wytrzymują od 16 do 24 odlewów. W niektórych fabrykach wyrabiane są formy z samego ganistru, lecz są one daleko droższe i mniej wytrzymałe.

Ilość form, jakoteż ilość otworów w formie, zależą głównie od wielkości retorty, t. j. od wielkości przerabianego naboju. W samych początkach bessemerowania, kiedy przerabiano zbyt krzemowe surowizny, średnica kanałów w formach była bardzo małą, bo wynosiła zaledwie 6 do 8 ^{mm}; dla wprowadzenia zaś odpowiedniej ilości powietrza powiększano ilość form i ilość otworów w każdej formie. W następstwie, podobne urządzenie okazało się niepraktycznem pod wielu względami. Większa ilość form wymagała daleko częstszej naprawy a na wymianę dna potrzeba było daleko więcej czasu i kosztu. Dalej, przy zimniejszym biegu czynności zasklepianie otworów małej średnicy jest daleko częstszem, co, jak wiemy z poprzednich rozdziałów, wpływa na przedłużenie samej czynności i przyczynia się do prędkiego wygryzania formy a częstokroć powoduje nawet oderwanie znacznej jej części. Nakoniec, ciśnienie powietrza wewnątrz retorty traci wiele na swej sile skutkiem oporu, jaki pokonywać musi w kanałach o małej średnicy. Obecnie więc, hutnicy starają się o ile możności powiększać średnice otworów, które dochodzą już nawet do 15 ^{mm} a natomiast zmniejszają stosunkowo ilość form i ilość otworów w każdej formie. W fabryce Obuchowskiej dno pomieszczało w sobie z początku tylko 12 form i w każdej formie po 9 otworów, średnica których równała się 1 ^{cm}; przy takiem urządzeniu czynność trwała około 21 minut i maszyna robiła około 24 obrotów na minutę. Następnie postawiono 21 form z takimi samymi 9 otworami — proces trwał około 15 minut przy 29 obrotach maszyny na minutę, a dno wytrzymywało od 10 do 12 odlewów. Nakoniec postawiono 12 form, w każdej formie po 7 otworów o średnicy $^1/_2$ cala ang.; proces trwa zwykle od 9 do 11 minut, maszyna robi około 27 obrotów a dno wytrzymuje od 18 do 24 odlewów.

Ilość otworów w formach jakoteż i średnice otworów są w różnych fabrykach bardzo rozmaite, jak o tem można się przekonać z następującej tablicy:

Nazwa Fabryki:	Wielkość naboju w tonnach	Liczba otworów w formie	Płaszczyzna otworów w cal. kw. ang.	Średnica otworu w calach ang.	Na tonnę metalu przypada cali kw. otworu
Königshütte	3	49	2,40	1/4	0,80
Neuberg	3	49	4,27	1/3	1,43
Zwickau	3	42	5,12	1/2—3/5	1,71
Heft	2	42	3,66	1/3	1,83
Crewe	5	144	15,59	3/8	3,18
Dowlais	5	156	17,22	3/8	3,44
Zeltweg	5	56	11,02	1/2	2,20
W Stanach Zjednoczonych	5	120	13,25	3/8	2,65
Fabryka Obuchowska	5	84	14,70	1/2	2,94

W KWESTYI
SUCHEJ DYSTYLACYI DRZEWA.

Uwagi nad artykułem p. Damiana Poznańskiego „o suchej dystylacyi drzewa" zamieszczonym w Kalendarzu Rolniczym, wydanym staraniem Antoniego Strzeleckiego na rok 1878. Część II, str. 184—223.

przez

Edmunda Wężyka.

Wszelkie wydawnictwa popularne i podręczniki dla szerszego koła ludzi wykształconych przeznaczone, szczególniej jeżeli zawierają informacye specyalne w kwestyach niezbyt znanych, winny ulegać jak najściślejszej kontroli, ażeby wpośród warstw niekompetentnych a chcących korzystać z udzielanych im wskazówek, nie rozsiewać lichego ziarna, któreby na niwie społecznej wątpliwe zapewniało zbiory, a nadto, ażeby pobudzać autorów do sumiennego opracowywania danego przedmiotu.

W kwestyach przemysłowych i technicznych niezupełne lub wadliwe wskazówki, zwłaszcza w takich gałęziach przemysłu, które nie zdołały się jeszcze racyonalnie rozwinąć, wykształcić i ustalić, wyrządzają wielką krzywdę przemysłowi krajowemu, tembardziej, gdy przedmiot teoretycznie uważany jako korzystny, zdyskredytowany został w praktyce.

Sądzimy, że obowiązkiem jest prasy, specyalnie sprawom technicznym krajowego przemysłu poświęconej, zwracać uwagę na ujemne strony podobnych wskazówek i prostować takowe w tym celu, ażeby obudzić większą rozwagę w początkujących przemysłowcach i technikach, którzy bez należytego zbadania przedmiotu przystępując do wyzysku danej gałęzi przemysłu, nietylko siebie samych naraziliby na straty, ale i innych zniechęcali swem niepowodzeniem, osłabiając zaufanie w możność krzewienia przemysłu krajowymi środkami.

Po tych kilku uwagach wstępnych, jakie nam nastręczył specyalny kalendarz rolniczy, stanowiący podręcznik dla każdego ziemianina, miłującego systematyczność i porządek, a dbającego

o własny interes, pragniemy rozebrać bliżej artykuł o suchej dystylacyi drzewa,—uwagami, jakie nasunęły się nam przy odczytywaniu tej pracy, podzielić się z czytelnikami i podać je do dalszej rozwagi a w razie potrzeby i do szerszej dyskusyi.

Jakkolwiek próby wykonywane na kolei Warszawsko-Wiedeńskiej z olejami drzewnymi, otrzymanymi ze smoły przez przekroplenie, a właściwie rozdzielenie i oczyszczenie, dały najzupełniej zadowolniające rezultaty, to przecież oleje te nie zdołały się jeszcze upowszechnić i nabrać szerszego rozgłosu. Smoła zaś naturalna, jak to każdy technik łatwo pojmie, ani do osi żelaznych, ani do kół zębatych, a tembardziej do panewek i tłoków stosować się nie da. Terpentyna, zdaniem naszem, nie zyskała bynajmniej rozleglejszego zastosowania, ale znalazła spółzawodnika do niektórych celów w olejach mineralnych lekkich, skutkiem czego zapotrzebowanie jej zostało ograniczonem. Co do smoły, zauważyć można, że smoła naturalna mniejsze ma dzisiaj zastosowanie, ale za to jej przetwory, mało lub nieodpowiednio u nas wyzyskiwane, stanowią bardzo ważny artykuł dla przemysłowca, kupca i technika, wielce obiecujący na teraz i na przyszłość; kwas zaś drzewny, powszechnie dotąd jeszcze bezużytecznie marnowany, może być ważnym przedmiotem przetwórczym, nietylko dla większych fabryk specyalnych, ale i dla mniejszych zwykłych terpentyniarni, które wyrabiać mogą niektóre z tych przetworów.

Przyczyną powodującą zniżenie cen terpentyny, może być nietylko ogólny upadek przemysłowy i handlowy, jak mniema autor, ale i ta okoliczność, że jak powiedzieliśmy, zastosowanie terpentyny nie powiększa się, a nadewszystko, że zagraniczni przemysłowcy nie opierają swych korzyści na samej terpentynie, smole i węglu, a zyski ich zaczynają się dopiero w chwili dalszego przerobienia tych artykułów i racyonalnego zużytkowania kwasu drzewnego. Wszystkie te produkty stanowią materyał surowy. Uwzględniając zaś wyższe ceny łuczywa i drzewa, rachować się trzeba nietylko z miejscowymi stosunkami, ale nadto zwracać główną uwagę na te produkty, które mieć mogą obok większej ceny zbyt łatwiejszy i dogodniejszy. Dla osiągnięcia tego celu baczyć należy więcej na przetwory i sposoby przetwarzania; stąd też zamiar otrzymywania większej ilości danego przetworu wymaganych przymiotów kosztem innych, orzeka o wyborze tego lub owego systematu i sposobu postępowania.

Czy rzeczywiście brak kapitałów i wykształconych techników jest zaporą dla rozwoju u nas tej gałęzi przemysłu leśnego—wątpimy; prędzej godzimy się na to, że kapitaliści nie zapoznali się jeszcze z korzyściami, jakie zapewnia chemiczny przemysł drzewny. Znajdują się krocie na cukrownie, miliony na drogi żelazne, znalazłyby się i niewielkie stosunkowo kwoty na fabryki wytwórcze i przetwórcze, ale brak u nas dodatnich wyników, któreby innych zachęcały i budziły zaufanie do przemysłu, który źle pokierowany, zagrożony jest wypadkami, bądź to

w mielerzach, piecach, retortach, bądź to przy przekroplaniu i przetwarzaniu. Rozsadzony gazami mielerz, powodujący spalenie materyału, piec popękany, retorta niezabezpieczona, wykipienie smoły, przypalenie soli octowej, zły stosunek chemikaliów, niewłaściwy albo niepotrzebny ich dobór, a w końcu wytwarzanie nędznego wyrobu, nieodpowiadającego wymaganiom — i inne straty, niweczące na raz jeden zyski przez tydzień lub miesiąc otrzymane, oto główne powody, do których dodać jeszcze można wprowadzanie kosztownych a więcej na efekt tylko obliczonych ulepszeń, zamiast stosowania środków, któreby rzeczywiście wytwarzanie doskonałego wyrobu czyniły tańszem.

Autor artykułu wymienionego na czele, wychodząc z tego stanowiska, że nie każdy ma czas i sposobność studyowania wszystkich dzieł o suchej dystylacyi traktujących (choć nawiasem mówiąc nie tak ich wiele), lub zwiedzać terpentyniarnie (lepszych zakładów tego rodzaju mamy zaledwie parę), opisuje na kilkunastu kartach różne sposoby budowania przyrządów, z dołączeniem obliczeń dotyczących tak kosztów założenia, jak i osiągać się mających zysków, a to w tym celu, ażeby posiadacz lasu, nabrawszy ogólnego wyobrażenia, był w stanie wybrać sposób dla danej miejscowości najstosowniejszy. Właściwie jednak z tych danych, jakie *p. P.* przedstawia, trafny wybór jest dość trudnym.

1. Autor zapoznaje najprzód czytelnika *z produktami suchej dystylacyi drzewa sosnowego* i wymienia kwas drzewny, gallę, terpentynę surową, smołę wozową, tran, tran cięższy, pak, smołę szewcką, węgiel i sadzę.

Zauważyć tu musimy, że *kwas drzewny i galla* są to według nas dwa płyny, aczkolwiek oba wodniste, odmiennej jednak natury a odróżnić ich nie trudno, bo pierwszy jest lżejszym a drugi cięższym gatunkowo od smoły. W pierwszym przeważa kwas octowy, w drugim roztwory materyi oleistych i garbnikowych. Wyrabianie octanu wapna i octanu sody nie przedstawia takich trudności, iżby nawet w małych smolarniach nie można było przerabiać kwasu drzewnego. Co do czystego kwasu octowego, spirytusu drzewnego i t. p. — rzeczy mają się inaczej.

Terpentyna nazwana *surową*, stanowi według autora „płyn czerwono-brunatny“. Co do nas przekonaliśmy się, że z pieców płaszczowych, murowanych, wydziela się najprzód płyn zupełnie bezbarwny, czysty jak woda, lekki i eteryczny, zapachu przyjemnego; później dopiero, gdy w skutek podnoszenia temperatury części smoliste zaczną się wydzielać i mięszać z parami terpentynowemi, przybiera ona odcień żółtawy, żółty, czerwonawy. Wreszcie, jeżeli z jakiego przyrządu wydziela się terpentyna ciemna, to nie jest to bynajmniej właściwością terpentyny, ale materyi przygorzałych, smolistych, które ją zanieczyszczają i wielce utrudniając proces oczyszczania, nie zawsze dają się oddzielić.

Odnośnie do *smoły* zauważyć wypada, że w handlu smoła różowo-brunatna jest wyżej cenioną od żółtej lub czarnej, raz dla

tego, że łatwiej w tym razie wykryć zafałszowanie, powtóre, że nie do jednego tylko celu może być użytą. Do osi drewnianych u wozów poszukiwaną jest smoła zielonkowata, jako rzadsza i w skutek obecności olejku terpentynowego mniej narażona na tężenie od zimna; żółta smoła dowodzi obecności w niej materyi wodnistych. Na oleje do maszyn, smarowidła i inne przetwory najwięcej jest pożądaną smoła *czarna*, (rozumie się czysta, bezwodna, nie zaś fałszowana sadzami lub koperwasem); ma ona wysokie zalety i najlepiej jest też płacona. Co do produktów z dystylacyi smoły, to prawdą jest, że terpentynę otrzymać można i ze smoły, ale tylko ze smoły mielerzowej, lub nawet piecowej, gdy terpentyny nie zbierano oddzielnie. Smoła tego rodzaju nie będzie jednakże ani różową, ani przeświecającą. Oleje lekkie, przy dystylacyi smoły otrzymywane, stanowią powiększej części benzole, różniące się od olejów eterycznych, do których zalicza się olejek terpentynowy.

Nazwa *tran*, nawet przy podziale na cięższy i lżejszy, jako zbyt ogólna, a tutaj oznaczająca wszystkie oleje i części krystaliczne ze smoły otrzymywane, jest nieodpowiednią, bo szereg olejów, różniących się między sobą ciężarem właściwym i stałym punktem wrzenia, jest bardzo znaczny; — tran cięższy nietylko jest podstawą wyrabiania smarów, ale i innych przetworów.

Co do pozostawiania w kotle *smoły szewckiej* i *paku* — jest to rzeczą dowolną; przy niskich cenach i niezawsze łatwym zbycie tego artykułu większemi partyami, właściwiej będzie pozostawiać w kotle tylko *koks*, a korzyści wcale się przez to nie zmniejszą. Odnośnie do przymiotów *węgla*, zauważyć wypada, że czarność i lekkość węgla bynajmniej nie zamykają szeregu tych przymiotów. Jeżeli węgiel z mielerzów jest lepszy od piecowego, a piecowy od retortowego (z powodu gaszenia wodą ten ostatni ma podobno nabierać złych przymiotów), — to już wina technika.

Znane nam są węgle z retort, lepsze od piecowych i mielerzowych, jak również węgle gaszone wodą, które do pewnych celów, jak np. dla złotników, kowali, ślusarzy, polerowników, zyskiwały na wartości. Węgle terpentynowe (przy pędzeniu terpentyny otrzymywane) dają, zdaniem autora, więcej płomienia, niż żaru. Zdaniem naszem, węgiel w fabrykach dystylacyi suchej otrzymywany, przy właściwem postępowaniu, *nie pali się bynajmniej płomieniem, żarzy się tylko pod działaniem silnego ciągu powietrza atmosferycznego, na powietrzu spokojnem przestaje się żarzyć i gaśnie* (nb. jeżeli pochodzi ze zdrowego drzewa *a nie z próchna*). Węgiel też taki płacony jest *drożej*, chociaż autor mniema, że węgle z których otrzymano terpentynę są tańsze. Złe węgle — są winą palacza, złego przyrządu, lub wyboru nieodpowiedniego systemu.

Co do *sadzy*, to do wyrobu jej nietylko same odpadki drzewa i smoły bywają używane. Możemy wskazać miejscowość, w której

cała ilość łuczywa, wypalanego w dwóch piecach, obracaną bywa po odciągnięciu terpentyny, na wyrobienie bardzo dobrej sadzy.

2. *Handel terpentyną i smołą* podany został dość ogólnikowo; co do Galicyi nadmieniamy, że kraj ten mając zaledwie kilka smolarni, rozleglejszego handlu prowadzić nie może i wątpimy, czy krajowe potrzeby zaspokoić jest w stanie.

3. *Różne gatunki drzewa, z jakich otrzymuje się smoła i terpentyna.* Autor ogranicza się tu jedynie na samej sośnie, chociaż dzisiaj inne rodzaje drzew zasługiwać mogą także na uwagę i podaje: że 1 funt korzeni daje smoły 3,81 łutów
węgli 6,96 „
kwasu drzewnego 13,56 „

Liczby powyższe i pominięcie terpentyny dowodzą, że rezultat ten wzięty został ze *Stolze'go*, a nie z doświadczeń miejscowych; [1]) jako taki, nie ma on dla nas żadnej praktycznej wartości i nie może stanowić normy do robienia obliczeń, przez chcącego obrachować rezultat fabryczny.

Wygłoszonemu przez autora zdaniu, jakoby karpina nie miała żadnej wartości, zaprzecza codzienna praktyka. W lasach rządowych np. na karpinę, tak samo jak na drzewo naznacza się taksa, niższa wprawdzie, ale smolarze płacąc za karpinę, własnym kosztem ją dobywają. W lasach prywatnych nietrudno o miejscowości, gdzie fabrykanci drożej płacą za karpinę smolną, niż za drzewo opałowe, chociaż dobycie, które ciąży na kupującym, kosztowało dotąd cztery razy więcej niż wyrąbanie drzewa. Powiedzieliśmy umyślnie *dotąd*, bo sądzimy, że gdyby chciano zwrócić uwagę na dynamit i zastosować go do wyzysku karpiny, koszta zmniejszyłyby się znacznie, a wtedy i rozwój tego przemysłu energiczniej mógłby postępować.

Owa *choroba żywiczna* o której autor wspomina, o ile nam się zdaje, nie jest niczem innem, jak gromadzeniem się żywicy w miejscach przypadkowego lub umyślnego obrażenia drzewa, jak to ma miejsce przy spałowaniu, robieniu naciosów, przy uszkodzeniach przez zwierzęta, a niekiedy i przez owady.

Rada, aby *pnie na 5 lat przed ścięciem* przygotowywać przez zdejmowanie kory, tak wysoko jak człowiek sięgnąć może, jest niewłaściwą, gdy mowa o starodrzewie i samych pniakach; bo kiedy dziś dla dystylacyi suchej same odpadki leśne przedstawiają obfity, chociaż różnej wartości materyał, nie można poświęcać 4—5 łokci najcenniejszego budulcu, na przysporzenie łuczywa. W racyonalnem gospodarstwie leśnem, pnie należy przycinać jak najniżej i do-

---

[1]) Sądziliśmy, że cyfry te podał autor z własnej praktyki, po zredukowaniu jednak na funty i wzięciu setki za jednostkę przekonaliśmy się, że jest to rezultat podany przez *Stolze'go*. Ob. „O suchej Dystylacyi" *Wężyka*, str. 37, gdzie podano, że 100 funt. drzewa daje smoły funt. 11, 90, kwasu drzewnego 42, 37, węgli 21, 65.

piero część pnia pozostała w ziemi, stanowić powinna wraz z korzeniami materyał do dalszego przerobu, zwłaszcza że autor przyjmuje, iż wartość karpiny jest żadną (?) i dopiero nabiera wartości przez wydobycie (chociaż my inne mamy zdanie), materyał zaś budowlany coraz więcej podnosi się w cenie. Jeżeli autor miał tu na uwadze, jak się domyślamy, drzewostany młode, to nie powiedział tego wyraźnie a obywatel ziemski, ze względu na stosunki z przemysłowcem, pojęć takich mięszać nie może.

Nawet porządek zdejmowania kory, polegający na tem, ażeby w 1-ym roku zrobić pas od strony południowej, w 2-im od zachodniej, w 3-im od północnej a w czwartym od wschodniej, nie zdaje nam się racyonalnym i mniemamy, że lepiej zacząć od północy, przejść na zachód, potem na wschód, a w czwartym dopiero roku na południe. Co do tego, aby szczególnie baczyć na gatunek karpiny, gdyż przy jednakowych kosztach może różny być wydatek, dodamy: smoły i terpentyny, ale z tą uwagą że, jak to mieliśmy także sposobność przekonać się, karpina ze świeżym bielem, którym powszechnie prawie gardzą, nie jest bez wartości, bo wydaje więcej innych produktów cenniejszych, które dopiero przy przetwarzaniu na jaw wychodzą.

4. *Prawidła ogólne przy wyborze miejsca.* Że terpentyniarnię stawiać należy w pobliżu (według nas w środku) tej miejscowości, gdzie się znajduje zapas materyału — to rzecz słuszna, ale żeby bliskość wsi ludnej, kolei żelaznej lub traktu była tak bardzo pożądaną, na to się zgodzić nie można, bo zwykle w miejscowościach, gdzie środki komunikacyjne są łatwe, materyał bywa znacznie droższy. Że staranność w budowie pieców opłaca się przez ich trwałość, – okoliczność tę niejednokrotnie już sprawdzono.

5. *Opisanie właściwego procesu dystylacyi.* Wszystkie sposoby przekroplania sprowadza autor do trzech głównych i rozróżnia: mielerze, piece murowane i retorty żelazne, biorąc głównie na uwagę kapitał nakładowy, gdy tymczasem uwzględniając różne ceny materyału opałowego, objaśnić należało: jakie systemy, jakiej ilości materyałów opałowych wymagają.

Że terpentyna, jako lżejsza, *musi* odchodzić górą, temu zaprzeczają głośne zakłady na Szląsku, gdzie, chociaż tego nie pochwalamy, pary terpentynowe przechodzą przez te same kanały, którymi odpływa smola.

6. *Opisanie zwęglania w mielerzach* Przytoczenie, że wspominana z lekceważeniem metoda w mielerzach *nie może być złą*, kiedy do dziś dnia jeszcze jest używaną, jak autor powiada w Szwecyi, szczególniej w prowincyach Oeland, Smoland, Ostbotynien i Gotland, jakoteż w Rossyi, Niemczech, a nawet w Chinach, nie stanowi przekonywającego dowodu, że prostszy i mniej kosztowny sposób fabrykacyi daje większe korzyści, tem bardziej, gdy od tego zależy już nie ilość, ale jakość i gatunek produktów. Zauważyć przytem należy, że sposób taki tylko warunkowo i z uwzględnieniem pewnych okoliczności bywa praktykowanym.

Sam autor niezawodnie nie marnowałby łuczywa smolnego w mielerzach, ażeby otrzymywać w nich tylko smołę i węgiel, tracąc spory procent znacznie cenniejszych przetworów. Sposób ten użytym być może wtenczas, gdy w danej miejscowości nie ma materyału, zapewniającego możność prowadzenia tej fabrykacyi dłużej nad kilka razy. Gdyby i ten wzgląd nie był przekonywającym, nadmienimy jeszcze, że zdarzało się u nas bardzo często, iż dla rychlejszego wycofania kapitału z lasu najcenniejszy budulec rąbano na sążnie, zamiast wytrzeć go na deski i bale, lub też użytkowano w inny sposób, a dawniej, wprost wypalano na popiół. Czy zwęglanie w mielerzach drzewa jest łatwiejsze i czy każdy robotnik może niem kierować — wątpimy, a sąd nasz stwierdzają: częste spalenie węgli i rozsadzenie mielerza.

7. *Dystylacya w piecach murowanych.* Autor wymienił piece bezpłaszczowe, płaszczowe i piece *Reichenbach'a.*

Bezpłaszczowe piece zostały pominięte. Piec płaszczowy, przekopiowany z Thieriot'a [1]) czy Połujańskiego, [2]) co na jedno wychodzi, mógł być dobry, dopóki nie zaprowadzono ważnych ulepszeń i zmian radykalnych. Najzwyklejsi praktycy już go zmodyfikowali i tylko teoretycy książkowi nie mając lepszych posługują się nim.

Podane wymiary pieca nigdzie już nie są praktykowane. Wymienimy ważniejsze wady, których autor nie spostrzegł. Odległość ścian między dzwonem a płaszczem 28 cali, podawaną była przed dwudziestu paru laty, ale z powodu, że przy takich odstępach wpadało dużo zimnego powietrza, które piec studziło i powodowało znaczne zużycie paliwa, zmniejszono je do 18 i 15 cali, a w wielu razach dodano zasuwy z blachy, ażeby ograniczyć przypływ powietrza. Lufty stają się także powodem, że piece muszą być stawiane w miejscowości zasłoniętej od wiatrów — z tej strony bowiem, z której wiatr wieje i luftami wpada do pieca, przestaje się wydzielać terpentyna. Praktycy radzą sobie, zatykając częściowo otwory luftowe, ale to mało pomaga. Urządzanie pieców z podwójnem sklepieniem i z pozostawieniem między niemi wolnej przestrzeni na krążenie ciepła—jest zupełnie nie właściwem, bo w razie zrysowania się wewnętrznego sklepienia, znaczna ilość par terpentynowych i kwasu drzewnego ginąć będzie niedostrzeżona. To też oddawna zaniechano tego sposobu i nic nie stracono na tem, bo ciepło wytwarzające się u dołu, bije zawsze do góry, a chociaż w piecu, gdzie ogień najsilniej działa, znajdują się drzazgi zupełnie surowe, w kopule już następuje zwęglenie. W razie zaś powstania jakiejś szpary, łatwo ją dostrzedz i złemu zaradzić. Do regularniejszego przebiegu czynności przyczyniają się także piece z metalowemi kopułami.

---

[1]) Technologia leśna.
[2]) Leśnictwo Polskie.

Rada, aby posługiwać się cegłą ogniotrwałą, nie wydaje nam się dobrą, bo cegła szamotowa, jako porowata, pochłaniać będzie więcej par terpentynowych, nasycenie zaś nastąpi nie prędko, bo aż po zapełnieniu wszystkich porów zwęgloną terpentyną.

Wydatek 30 rubli na wapno niekonieczny: glina do ognia a cement dla wody, — są odpowiedniejsze; mularz zapłacony dobrze.

Zauważyć tu wypada, że piece te nie obejdą się podaną ilością drzewa opałowego: 5 sążni drzewa, chociażby dobrego szczapowego, — to za mało przy tej konstrukcyi na przedystylowanie i zwęglenie 11, 1 sążni łuczywa, nawet przy pomocy gazów palnych.

Są wprawdzie piece płaszczowe, które obejść się mogą wzmiankowaną powyżej ilością drzewa, a nawet w porze letniej i mniejszą, ale to są piece zupełnie inaczej zbudowane i zalecają się tą właściwością, że kierunek i siła wiatru nie ma na nie żadnego wpływu, oprócz niewielkiej stosunkowo straty cieplika, spowodowanej przewodnictwem ścian.

W paragrafie 10, gdzie autor mówi o korzyściach wynikających z użycia pieców płaszczowych a głównie w ustępie drugim, przy wyliczeniu niedogodności pieców czytamy: „Jako materyał opałowy *musi* być używane drzewo szczapowe.“ Otóż zwrócimy tu uwagę, że piece podobnej konstrukcyi t. j. luftowe, mają tę jedyną i bodaj największą zaletę, że mogą być opalane każdym materyałem, nie wyłączając pni, karp, powałów zgniłych i spróchniałych i t. p.

11. *Retorty żelazne.* Niedogodności, dla jakich zaniechano budowy pieców murowanych a zwrócono się do retort żelaznych, nie były tak wielkie, ażeby zamiast starać się o ich poprawienie —zaniedbywać je zupełnie. Zły materyał, niedbała robota, nasunęły do użycia żelazo, praktyka zaś wykazała, że rezultat nie odpowiedział oczekiwaniom; nadto, okazały się inne niedogodności, które po zmniejszeniu nawet poprzednich wad, obok znacznego kapitału stanowią ujemną stronę tego systemu. Nawet w obec pochwał oddawanych retortom żelaznym *nie można* być pewnym, „że żadna cząstka terpentyny nie zostanie straconą,“ a to dla tego, że w skutek nagłego i szybkiego rozpalania się blachy, wiele cząstek terpentyny zamienia się nie na pary, ale na gazy, które się już na terpentynę nie skroplą. Na dowód, trzeba obliczyć i porównać ilość gazów wydzielanych przy piecach płaszczowych i retortach żelaznych i to w niewielkich odstępach czasu, czyli okresach od początku do końca przeróbki a liczby prawdopodobnie wykażą, że te ilości gazów nie będą jednakowe. Zresztą sam autor, tak tu, jak i w innem miejscu, przyznaje słuszność zarzutowi, że rezultaty, jakie dały retorty, nie odpowiadają wcale wysokości poniesionych kosztów.

12. *Opis fabryki terpentyny w Kluczkowicach pod Opolem nad Wisłą.* Z przyjemnością witając zawsze podanie do szerszej

wiadomości planu nowej fabryki, oraz jej kosztorysu i szczegółów budowy przyrządów, wdzięczni jesteśmy autorowi za opisanie fabryki, którą sam urządzał i administrował. Nawet wykazanie stron ujemnych może być pożytecznem, gdyż interesowani przekonają się, że w takich wypadkach dobrze jest poradzić się specyalnego technika. Zaznaczymy, nie zapuszczając się w głębszą krytykę urządzenia, że wybranie systemu pionowego w miejsce poziomego, uważamy już za dowód, że zasady, które dawniej wypowiedzieliśmy, znalazły chociaż w części praktyczne potwierdzenie. Nie krytykujemy tego przyrządu dla tego, że według zdania samego autora, przyrząd ten jako kosztowny, nie znajdzie u nas zapewne zastosowania. Nadmienimy jeszcze, że do dodatnich stron tego przyrządu zaliczyć można dno, nie wystawione na działanie gorąca i umieszczenie przyrządu poza obrębem budynku obejmującego dystylarnię smoły. Mniej nas za to zadowolniły: kształt cylindryczny, stosunek średnicy (nieco może za wielki, kiedy nie można dobrze wypalić węgli) i grubość blachy, spodziewamy się bowiem, że ściany żelazne retorty nie są wystawione na bezpośrednie działanie ognia; dalej zamykanie otworu roboczego na śruby i to aż w liczbie ośmiu, kondensator, kran przy rurze smołowej, że pominiemy już inne wady, które autorowi znane są już z bezpośredniej z tym przyrządem praktyki.

Zachodzi pytanie, czy do gaszenia węgli nie lepiej byłoby użyć pary odchodowej w miejsce wody zimnej?

13. *Opisanie samej czynności dystylacyi suchej.* Dodatnią stroną tej czynności jest jej szybkość, będąca skutkiem ulepszonego urządzenia: w ciągu 48 godzin czynność może być na nowo rozpoczętą. Wydajność jednak praktyczna nie przewyższa wydajności starannie budowanych pieców płaszczowych. Z rachunku kosztów widzimy, że na założenie takiej fabryki potrzeba nie mniej jak 24 tysiące rubli. Z mniejszych przemysłowców, przy dzisiejszem zapatrywaniu się u nas na kwestyą dystylacyi suchej i tendencyjnie rozsiewanych wieściach o niepowodzeniach tej gałęzi przemysłu, posiadacz tak znacznego stosunkowo kapitału niezawodnie woli kupić majątek ziemski, kamienicę, papiery publiczne, lub gdy mu przyjdzie ochota zostać przemysłowcem, przystąpić do udziału w jakiej cukrowni, albo jąć się jakiej innej gałęzi przemysłu, cieszącej się ustaloną sławą. Więksi zaś obywatele ziemscy i finansiści, nie mając czasu, chęci, lub sposobności zbadania tej gałęzi przemysłu, wybierają do oceniania warunków i zakresu urządzenia terpentyniarni osoby znane sobie osobiście lub ze stosunków, które, dopiero z chwilą zakładania fabryki, rozpoczynają właściwie praktyczną swą działalność lub studya. We Francyi projektowane są wprawdzie fabryki kosztujące 267 880 franków, ale tam, sam wyrób kwasu octowego, alkoholu metylowego i węgla, daje już tak znaczny procent — że sążeń drzewa przynosi czystego dochodu przeszło 100 franków; po odtrąceniu zaś procentu na umorzenie kapitału nakłado-

wego, pozostaje jeszcze na sążniu przeszło 42 franki czystego zysku.

Rachunek oryginalny wykazuje na 1 000 sąż.	80 590 fr.	doch.
skąd na przerób, materyały i umorzenie	, 38 800	„
Pozostaje zysku.	42 590	franków.

Gillot bowiem, na podstawie ścisłych doświadczeń, na większą skalę dokonywanych, powiada, że jeden stère (metr sześć. drzewa) daje dochodu 20,009 fr.

Czynność prowadzona z 64 sterami drzewa kosztowała	471 „	58 ctm.
a otrzymane stąd produkty przedstawiały wartość	999 „	25 „
Zysk wynosił zatem .	527 fr.	67 ctm.

Korzyści te, przy uwzględnieniu naszych warunków, zmniejszyłyby się wprawdzie z powodu kosztów przewozu za granicę gotowych przetworów, lecz z drugiej strony, mamy możność urządzenia fabryki mniejszym kosztem, posługiwania się tańszym materyałem surowym i robotnikiem, a nadto otrzymywania innych produktów do miejscowego użytku.

Z porównania rachunków wytwarzania w Kluczkowickich retortach żelaznych, zysk okazuje się bardzo mały, bo przy rozchodzie na 1 000 sążni 8 660 rs. a przychodzie 10 800 (posługujemy się tu cyframi autora) pozostaje tylko 2 140 rubli, co rozdzielając na 1 000 sążni karpiny sprzedanej z lasu, daje rs. 1 kop. 94 za jeden sążeń [1],—ale wtedy, gdy za kopanie płacić będziemy od sążnia rs. 1 kop. 60, za drzewo płacić będziemy po rublu za sążeń a wyrąbanie po 60 kop. Cena rąbania da się wszędzie zastosować, ale czy będzie można znaleźć wszędzie robotnika, któryby dobywał i rozbijał karpy przycinane nisko przy ziemi po rs. 1 k. 60 za sąż. sz.—wątpimy, bo już dziś nie uważa się wcale za wygórowaną cenę, jeżeli płacimy po rs. 2 k. 40 do 3 rubli, bez dowózki, z odbiórką w lesie na miejscu dobycia. Zresztą, gdyby przedsiębiercy zakładu Kluczkowickiego przyszło płacić np. rs. 2 za sążeń łuczywa jako za materyał, dopłacić rubla więcej za kopanie i tylko o 30 kop. więcej za drzewo,—czyli razem rubli sr. 3 kop. 30, to zamiast zysku na sążniu rs. 1 kop. 94, miałby stratę rs. 1 kop. 36 a rocznie 1 360 rubli, przyjąwszy nawet, że fabryka zużywa taką tylko ilość drzewa, jaką autor wykazał. Otóż przedsiębierca przemysłowiec winien się tak urządzać, ażeby przy cenach unormowanych według powyższej redukcyi, mógł mieć większe korzyści, niż to *p. P.* wykazał.

W obec przytoczonych danych, pominąć musimy milczeniem zalety powyższej fabryki, bacząc i na to, że fabryka ta w ciągu swego istnienia dwa razy uległa pożarowi, skutkiem czego retorty musiały być naprawiane i t. p. Zresztą, niektóre

[1]) Właściwie, cyfry te nie stanowią korzyści, ale zaliczone być winny dopiero na rachunek wartości karpiny, za którą dzierżawcy płacą dwa ruble i więcej.

wypadki, jak np. zmniejszenie wydajności skutkiem uszkodzenia pewnej części przyrządu, wykipienie lub spalenie smoły, uszkodzenie naczynia i t. p. utrudniają wydanie sądu.

Zauważyć tu jeszcze należy, że są tacy majdaniarze, którzy za bezcen nabywają od posiadacza lasu łuczywo, na drzewo godzą się od pieca hurtownie, wmawiając, że obejdą się ladajaką zbieraniną, a później nocami i rankiem plądrują po lesie, tak dalece, że właściciel, który chciał tylko las z pni oczyścić, znajduje go oczyszczonym z najlepszego materyału.

Majdaniarz tymczasem mając i łuczywo tanio i drzewo bez ściślejszej kontroli, nie myśli wcale o ulepszeniach w budowie pieca; mając zaś paręset rubli zaczyna przeróbkę często w ten sposób, że z góry bierze zaliczenie na smołę lub terpentynę, palacz zaś na poczet zarobku w kaucyi piec mu postawi.

Autor niezadowolony ani z mielerzów, ani z pieców murowanych, ani z retort żelaznych, uważa za jedyny środek korzystnego rozwoju suchej dystylacyi *piece Reichenbach'a*; piece te, o ile wiemy, nigdzie u nas jeszcze nie są zaprowadzone, mogą zatem wejść w modę, bo mają to być piece nader tanie, trwałe, dokładnie działające, oszczędne a przytem proste. I któż się zawaha wprowadzić je w praktykę, kiedy przez zmniejszenie kapitału nakładowego z 20 tysięcy rubli na pięć, można zapewnić sobie dochód 5 290 rubli.

Ponieważ do pieców *Reichenbach'a* nie miałem szczególnej predylekcyi i zawsze uprzedzałem się do nich, więc i tu nie mając własnych doświadczeń, nie ośmielę się zaprzeczać stanowczo ich wyższości, ale radbym szczerze sprawdzić wykazany rezultat, o którym, aby był takim, wątpię z następujących powodów:

1) Ażeby ciepło wytworzone w rurze metalowej, małej stosunkowo średnicy, ogrzewało tak zły pod względem ciepłoprzewodnictwa materyał jak drzewo, a bardziej jeszcze łuczywo w całej jego masie, sięgając aż do ścian zewnętrznych, to temperatura musiałaby być tak silną, że część par terpentynowych i smoła, stykająca się z rozpalonemi rurami, uległaby rozkładowi na gazy; chociażby zatem dano ochronę od spływania wyciekającej z drzazg smoły na rurę (czego nie wskazano), to w najlepszym razie smoła może uledz częściowej dystylacyi.

2) Przy ścianach zewnętrznych, szczególniej równoległych do rury, znaczna część łuczywa nie zwęgli się należycie, pominąwszy inne niedostatki.

Jeżeli piece *Reichenbach'a* znalazły w praktyce rozległe zastosowanie, jak powiada autor, to chyba nie do otrzymywania terpentynowego olejku.

Uwagi te mają na celu tylko „ostrzeżenie,“ że w naszych stosunkach piece *Reichenbach'a* nie są najlepsze. Podnosimy tu jeszcze i tę okoliczność, że całe obliczenie w ogóle nie jest ścisłem i dokładnem, bo opiera się na *artykułach surowych*, nie zaś na oczyszczonych, a wiedzą już czytelnicy Przeglądu Tech-

nicznego [1]), jaka różnica wypaść może przy dystylacyi, równej ilości artykułów surowych, innymi sposobami otrzymywanych; w handlu zaś tylko przetwory oczyszczone znajdują odbyt. Różnica ta wynosić może do 20% a zatem w obec takich okoliczności i ceny produktów nie mogą być jednakowo normowane.

Słusznie przyznaje autor, że rachunek ogólnie przedstawiony jest nader elastyczny, a zatem miejscowe warunki zmieniać go muszą, ale jak w obecnym wypadku, ogólnego nawet pojęcia dać on nie może.

Ostatecznie jednak przekonani jesteśmy, że wszystkie gałęzie przemysłu leśnego, tak zwanego chemicznego, mogą się korzystnie procentować i to lepiej nawet niż to wykazują obliczenia *p. P.*

Ogłaszając uwagi nasze, nad radami dla ziemian w kwestyi dystylacyi suchej drzewa, nadmieniamy, że rady te, bądź przy zakładaniu fabryki na rachunek własny, bądź przy wypuszczaniu w dzierżawę łuczywa i drzewa przedsiębiercy—nie przyniosłyby spodziewanego pożytku. Założenie autora, aby zapoznać posiadaczy lasów ze stroną *techniczną* i *handlową* przemysłu, nie osiągnęło celu, gdyż nie wykazał on jakimi środkami i jakie przetwory dadzą się otrzymywać. Smoła, terpentyna i węgiel dziś nie wystarczają. Nie przedstawił dalej autor obliczenia przy wyrobie i przetwarzaniu, jak to uczynił np. francuski autor *A. Gillot* w pierwszej części swej pracy p. n. „Carbonisation du bois et emploi du combustible dans la métallurgie du fer,“ a odnośnie do strony handlowej nie powołał się na takie źródła, jak cenniki domów handlowych, trudniących się kupnem i sprzedażą en gros przetworów tego rodzaju, chociaż w tym względzie i w polskich broszurach znalazłyby się odpowiednie wskazówki.

Korzystniej byłoby, gdyby szanowny autor podał do wiadomości publicznej szczegóły z praktyki swojej i uwagi, jakie mu ona nastręczyć musiała.

Ze starcia się zdań, osoby interesujące się bliżej kwestyą dystylacyi suchej mogą tylko skorzystać.

---

[1]) 1876, Tom III. str. 22.

O NIEKTÓRYCH ZASTOSOWANIACH ELEKTRYCZNOŚCI DO PRZEMYSŁU.

napisał

A. Gravier

Inżynier Cywilny.

IV.

Sposób zawiadomiania pociągów o tem, że wjazd do stacyi jest w danej chwili wzbronionym.

Sygnałem do zawiadomiania pociągów o zamknięciu stacyi jest tarcza biała z jednej strony, a czerwona z drugiej — umieszczona na słupie i poruszana z samejże stacyi. Ruch tarczy bywa zwykle wywoływanym za pomocą mechanizmu, złożonego z dźwignika, mimośrodnika i lin. Ponieważ jednak sposób ten pozostawia wiele do życzenia, przeto starano się go zastąpić innem urządzeniem, polegającem na zastosowaniu elektryczności, a przedstawiającem o wiele większą rękojmię bezpieczeństwa.

Chcąc, ażeby takie urządzenie zalecało się istotną wartością, należało koniecznie postarać się o to, ażeby czyniło ono zadość dwóm następującym warunkom:

1) Ażeby osoba poruszająca tarczę była pewną, że takowa zajęła właściwe położenie.

2) Ażeby osoba, dla zawiadomienia której tarcza jest nastawioną, została *bezzawodnie* ostrzeżoną o zamknięciu drogi, pomimo mogącej się zdarzyć nieuwagi, mgły i t. p.

1) Pierwszy warunek został rozwiązany w rozmaity sposób. Nie będziemy tu wyliczać wszystkich napotykanych metod, wspomnimy tylko o najlepszem rozwiązaniu, otrzymanem za pomocą znanego nam już komutatora *p. Lartigue'a* [1]). Komutator ten zostaje w tym celu zmocowany z ramieniem dźwignika, po-

[1]) Patrz Przegląd Techniczny. Rok 1877, wrzesień, str. 165.

ruszającego się wraz z tarczą. Ruch komutatora przerywa lub przywraca strumień elektryczny, wprawiając w działanie dzwonek, który zawiadamia właściwego urzędnika stacyi o tem, że tarcza zostaje przestawioną w tę lub w ową stronę.

2) Drugi warunek rozwiązano również za pomocą rozmaitych sposobów, z pomiędzy których najlepiej odpowiada celowi *gwizdawka samodziałająca*, *pp. Lartigue'a*, *Digney'a* i *Forest'a*. Gwizdawka ta stanowi część parowozu i w chwili kiedy pociąg mija tarczę, nastawioną w sposób oznaczający zamknięcie stacyi, zostaje ona wprawioną w działanie, pod wpływem wzbudzonego podówczas strumienia. Oczywiście, tego rodzaju sygnał akustyczny musi zwrócić uwagę maszynisty kierującego parowozem.

Przyrząd o którymm owa (fig. A Tab. I) składa się z właściwej gwizdawki *A*, zmocowanej ze skrzynką *B*, która zostaje przyśrubowaną do parowozu. Gwizdawka wydaje głos wtenczas, gdy przez nią przechodzi strumień pary doprowadzanej z kotła przez rurkę *C*. Para ta dostaje się wszakże do gwizdawki tylko wtenczas, gdy przepustnik *D* zostanie otwartym, t. j. przesuniętym w lewo, patrząc na fig. A. Przepustnik ten jest osadzonym na pręcie *E*, który za pośrednictwem dźwignika *F* i pręta *G*, łączy się z dźwignikiem *H*. Na wprost końca dźwignika *H* znajdujemy magnes *I* zgięty w podkowę, stale osadzoną w skrzynce *B* w położeniu poziomem, tak, że bieguny magnesu przyciągają dźwignik *H* i przez to utrzymują przepustnik *D* w zamknięciu nie pozwalając gwizdawce wydać sygnału. Na obu końcach podkowy magnesu są osadzone cewki, takie jak *K*, na których drut, stanowiący przewodnik elektryczności, jest okręcony w ten sposób, że pod wpływem przebiegającego po nim strumienia, każdy biegun magnesu *J* nabywa siły magnetycznej przeciwnego sobie imienia, znoszącej zatem jego siłę naturalną. Skutkiem tego, strumień elektryczny przerywa przyciąganie pomiędzy magnesem *J* i dźwignikiem *H*, przyczem sprężyna spiralna *L* odpycha dźwignik *H*, doprowadzając takowy do położenia naznaczonego kropkami na fig. A, przepustnik *D* zostaje otwartym i gwizdawka *A* wydaje świst będący hasłem, że na stacyą w danej chwili wjeżdżać nie wolno.

Dźwignik *M* z rączką służy do tego, ażeby maszynista, usłyszawszy sygnał, mógł napowrót zamknąć przepustnik *D*, przez przyprowadzenie dźwignika *F* do położenia normalnego.

Do wywołania chwilowych strumieni, przebiegających po drucie cewek, służy następujące urządzenie.

Na torze drogi żelaznej, w odległości około stu metrów od tarczy, ustawia się pomiędzy szynami przyrząd, który Francuzi z powodu kształtu nazwali *krokodylem*. Jestto sztuka drzewa mająca dwa metry długości, osadzona na nóżkach odosobniających i ustawiona na jednym z pokładów. Z wierzchu jest ona pokryta płytą metalową, połączoną z podziemnym drutem, stano-

wiącym przewodnik elektryczności. Jeżeli tarcza wskazuje swobodny wjazd do stacyi, wtenczas strumień nie przechodzi po przewodniku; jeżeli zaś tarcza ostrzega, że na stacyą wjeżdżać nie wolno, to wtenczas strumień zostaje wywołanym i w chwili, kiedy pociąg przechodzi przez krokodyl, szczotka metalowa, znajdująca się u spodu parowozu, pociera o wspomnianą płytę, skutkiem czego przewodnik zostaje połączonym przy pomocy szyn i ziemi, wywołując zobojętnienie magnesu *J* i świst gwizdawki *A*.

Urządzenie powyżej opisane zostało zastosowane we Francyi na drodze żelaznej Północnej i ma, o ile się zdaje, szerszą przyszłość przed sobą. Podczas licznych prób, jakie przedsiębrano dla przekonania się o praktyczności gwizdawki *pp. Lartigue'a Digney'a* i *Forest'a*, okazało się, że przepustnik nie otwierał się nigdy w nieodpowiedniej chwili, ale tylko wtenczas, kiedy strumień elektryczny przebiegał po drucie.

Zaznaczamy przytem, że pozwalając strumieniowi elektrycznemu oddziaływać nietylko na gwizdawkę, ale i na hamulce pociągu, możnaby za pomocą tych ostatnich zatrzymać pociąg zupełnie samodzielnie, to jest bez spółudziału maszynisty.

TELEFON.

Powodowani powszechnem zajęciem, jakie wywołał telefon, podajemy tutaj w streszczeniu odczyt o telefonie, wygłoszony przez angielskiego fizyka *W. H. Preece'a* na kongresie naukowym w Plymouth, urządzonym w r. z. staraniem Brytańskiego Stowarzyszenia postępu naukowego.

W r. 1837, *Page*, fizyk amerykański zauważył, że szybkie magnesowanie i odmagnesowywanie sztab żelaznych wywołuje zjawisko, któremu nadał nazwę „muzyki galwanicznej.“ Nuty muzyczne zależne są od liczby drgań na sekundę; wiadomo też, że dopiero powyżej 16 drgań nuty dają się zauważyć. Jeżeli zatem prądy, które przechodzą przez elektromagnes, są przywracane i przerywane więcej jak 16 razy na sekundę, to drgania, wywołane w atmosferze w skutek drgań drążka namagnesowanego, wydadzą tony zwane muzyką galwaniczną. Drganie powietrza jest tu spowodowane przez sam drążek żelazny, który odkształca się w miarę nabywania lub tracenia magnetyzmu.

W r. 1843, *de la Rive* z Genewy powiększył siłę tonów, robiąc doświadczenia za pomocą długich drutów metalowych, nieco wyprężonych i przeprowadzonych przez osie cewek okręconych drutem odosobnionym (izolowanym).

W r. 1861, *Filip Reiss* z Friedrichsdorf'u zbudował pierwszy telefon, za pomocą którego można było podawać na pewną odległość tony muzyczne. Posługując się umiejętnie odkryciem *Page'a*, umieścił on przeponę (błonę metalową czyli diafragmę) w taki sposób, ażeby jej drgania mogły szybko przywracać i przerywać prąd elektryczny. Przyrząd *Reiss'a* (fig. I Tab. I) składa się ze skrzynki drewnianej *b* z przystawką lejkowatą *a*, do której osoba mówiąca lub śpiewająca przykłada usta. Głos jej wprawia w szybkie drganie przeponę *c*. W skutek każdego z tych drgań następuje zetknięcie, lub oddalenie się przepony od igły platynowej umieszczonej w *d*. Prąd, wywołany za pomocą stosu *e*, jest tym sposobem przerywany za każdem drgnięciem przepony, w skutek czego elektromagnes *f* staje się kolejno namagnesowanym i odmagnesowanym. Tym sposobem, każda nuta wytwarzająca

się w skrzynce *ab* wprawia w drganie przeponę *c* w odpowiedni sposób, a wtedy elektromagnes *f* powtarzając drganie, powtarza jednocześnie tę samą nutę.

Nuty muzyczne różnią się od siebie tonem, siłą i jakością czyli dźwięcznością. Ton zależy jedynie od ilości drgań na sekundę, siła,—od długości czyli rozciągłości fal, wreszcie jakość—od kształtu fal, jakie opisują cząstki powietrza wprawione w drganie. Oczywiście w telefonie *Reiss'a* wszystkie warunki, o których dopiero co była mowa z wyjątkiem ilości drgań, były zupełnie takie same w przyrządzie podającym i w przyrządzie przyjmującym; dźwięki podawane tym telefonem różniły się więc pomiędzy sobą tylko tonem, czyli innemi słowy, były to tylko nuty muzyczne i nic więcej. Z tego powodu, opisany przyrząd uważać można jedynie jako zabawkę naukową, nie mającą zastosowania praktycznego.

W r. 1870, *Cromwell Varley* dowiódł, że można wytwarzać dźwięki przez szybkie nabijanie i wyładowywanie konduktorów.

Odkrycie jednakże sposobu powtarzania i przesyłania dźwięków, o danym tonie, naprężeniu i jakości, stanowi wyłączną zasługę prof. *Graham'a Bell'a* z Bostonu, który od r. 1872 oddaje się z całem wysileniem głębokiej swej nauki kwestyi telefonów. Dzięki telefonowi *Bell'a*, można dziś odtwarzać głos ludzki, ze wszystkiemi jego modulacyami, na znacznych odległościach. Za pomocą tego telefonu mogliśmy rozmawiać z osobą umieszczoną w różnych punktach, odległość których doszła ostatecznie do 50 kilometrów [1]). Na odległości czterystu metrów mogliśmy słyszeć jak *p. Bell* oddychał, śmiał się i kasłał; jednem słowem słyszeliśmy, jak w mowie będący telefon odtwarzał wszelkie odcienie głosu ludzkiego.

Za wiele miejsca zabrałoby w niniejszym artykule opisywanie wszystkich odmian, przez jakie przechodził telefon *Bell'a*; zadowolnimy się opisaniem obecnego jego ustroju. W telefonie *Bell'a*, tak samo jak w telefonie *Reiss'a*, znajduje się przepona drgająca, lecz przeponę tę stanowi cienka blaszka metalowa *a*, drgająca przed prętem z żelaza *miękkiego*, który to drążek przyczepiony jest do jednego z biegunów stałego magnesu *NS* (fig. II Tab. I). Miękkie żelazo *b*, magnesowane pod wpływem magnesu *NS*, wytwarza naokoło siebie pole działań magnetycznych i przyciąga przeponę z cienkiej blaszki. Naokoło pręta z miękkiego żelaza okręca się drut miedziany odosobniony (t. j. owinięty jedwabiem); jeden koniec tego drutu jest połączony z drutem telegraficznym *t*, drugi zaś z ziemią. Na obu końcach linii telegraficznej znajdują się dwa jednakowe przyrządy, a każdy z nich służy naprzemian do podawania i do przyjmowania; jeżeli przykładamy

---

1) Doświadczenia robione pomiędzy Warszawą i Skierniewicami z takimże telefonem, przez urzędników drogi żelaznej w dniach 7 i 9 grudnia r. z dowiodły, że można rozmawiać za pomocą telefonu i na większą odległość. (*P. A.*)

doń usta ażeby mówić, to wtenczas przyjmuje on głos, jeśli zaś przyłożymy ucho, to możemy słyszeć dźwięk podany ze stacyi drugiej. Działanie tego przyrządu polega na tem, że drganie przepony *a* zmienia stan pola działań magnetycznych, otaczającego żelazo miękkie *b*. Wszelka zmiana tego pola, t. j. każde powiększenie lub zmniejszenie się takowego, wytwarza w cewce *c* prąd indukowany. Nadto siła tego prądu wzbudzonego zależy od długości fal, jak również od ich kształtu i szybkości.

Liczba prądów indukowanych, w taki sposób wytworzonych, zależy oczywiście od ilości drgań przepony. Każdy prąd indukowany, wytworzony w cewce *c*, przenosi się za pomocą drutu telegraficznego aż do cewki *c'*, zmienia tam magnetyzm żelaza miękkiego *b'* i powiększa lub zmniejsza siłę przyciągania, działającą na przeponę *a'*. Z powyższego wynika, że ta ostatnia przepona również drgać zaczyna, odtwarzając w zupełności siłę i kształty drgań przepony *a*. Tym sposobem, każdy dźwięk, który wywołuje drganie przepony *a*, zostaje powtórzonym przez przeponę *a'*, ponieważ drgania tej ostatniej są powtórzeniem ścisłem drgań wywołanych w przeponie *a*.

Inne szczegóły urządzenia telefonu *Bell'a* przedstawione są na fig. IV i V (Tab. I), z których pierwsza wyobraża widok perspektywiczny a druga przekrój tego widoku. Na fig. V, *A* oznacza ujście, do którego przykłada się ucho lub usta, *B*—przeponę metalową drgającą, umocowaną za pomocą śrubek *v*, *C*—rdzeń magnetyczny umocowany w trzonku drewnianym *r*, za pomocą śruby *v'*, *D*—cewkę utworzoną z drutu bardzo cienkiego, *E*—przewodnik wchodzący do cewki i kończący się w ziemi lub w rurze gazowej, *F*—przewodnik wychodzący z cewki i kończący się w drugim telefonie.

Nie ulega wątpliwości, że telefon *Bell'a* ma doniosłość ograniczoną. Prądy które w nim działają są bardzo słabe, jego zaś czułość elektryczna jest tak wielką, że skoro jest w połączeniu z przewodnikiem telegraficznym, który znajduje się w bliskości innych przewodników, to oddziaływać nań będą wszystkie przebiegające po nich prądy. Z tego powodu, na linii telegraficznej dosyć ożywionej, telefon wydaje dźwięki przypominające szmer, wytworzony przez grad uderzający o szyby; nadto rzeczony szmer jest o tyle silny, że nieraz przytłumia zupełnie głos osoby mówiącej na stacyi wysyłającej.

P. T. A. Edison z Nowego-Yorku, starał się zapobiedz tej niedokładności telefonu *Bell'a*, przez dodanie manipulatora, znajdującego się pod wpływem prądów elektrycznych, których siła zmienia się w stosunku prostym do jakości i siły głosu ludzkiego. Podczas poszukiwań, jakie czynił na tem polu, *p. Edison* odkrył, że opór stawiany przez grafit zmienia się w pewnym odwrotnym stosunku do ciśnienia, jakie wytrzymuje. Biorąc za punkt wyjścia manipulator *Reiss'a*, dodał on po prostu w miejsce igły platynowej *d* (fig. I) mały walec grafitowy *e* (fig. III) i zau-

ważył, że opór tego walca zmienia się w pewnym stosunku do ciśnienia wywieranego przez drgania przepony, skutkiem czego zmienia dotykalnie kształt i siłę prądów, które przezeń przechodzą i pozwala tym sposobem odtwarzać wszystkie odcienie głosu ludzkiego. Przyrząd do przyjmowania depesz, pomysłu tego fizyka, jest również odmiennie zbudowany.

W r. 1874 p. *Edison* dostrzegł, że tarcie, wywierane przez igłę platynową na papierze chemicznym zwilżonym, zmienia się w miarę tego, jak prąd elektryczny przechodzi z igły na papier, co pozwalało zmieniać dowolnie szybkość ruchu papieru. Jeżeli zatem do przepony *a* przymocuje się sprężynę *b* (fig. III Tab. I), której strona platynowa *c* opiera się o papier chemiczny *p*, to skoro tylko walec *e* będzie w ruchu a przez papier przechodzić będą prądy elektryczne, tarcie pomiędzy *c* i *e* zmieni się w taki sposób, że rozpocznie się drganie przepony *a*, która powtórzy w zupełności drgania manipulatora, wprawionego w ruch na drugim końcu linii.

Telefon *Edison'a* nie jest jeszcze zaprowadzony w Ameryce, lecz poddany już został próbom. W kilku przypadkach udało się przesyłać za pomocą tego przyrządu mowę lub śpiew, na odległości 1 600 kilometrów, po drucie telegraficznym.

Co się zaś tyczy poprzednio opisanego telefonu *Bell'a*, takowy znajduje obecnie praktyczne zastosowanie w Bostonie, Providence, i Nowym Yorku. Kilka linii prywatnych posługuje się nim w Bostonie, a liczba ich wzrasta niemal z dniem każdym. Robiłem próby na dwóch takich liniach i pomimo, że mogłem rozmawiać z operatorem stacyi przyjmującej, nie doszedłem jednakże do takich wyników, jakich oczekiwałem po doświadczeniach poprzednio czynionych. Przeszkody wytworzone przez prądy, przechodzące po przyległych przewodnikach, są bardzo znaczne, należy jednak mieć nadzieję, że będzie je można usunąć przez ulepszenia, które zapewne niebawem będą uskutecznione. Bądź co bądź, możność przenoszenia głosu ludzkiego za pomocą prądów elektrycznych, na odległość znacznie przewyższającą donioslość wzroku i słuchu, stanowi zasługę *p. prof. Graham'a Bella'* z Bostonu.

Nazajutrz po wygłoszeniu powyższego odczytu, *p. Graham Bell* robił przed członkami Stowarzyszenia Brytańskiego doświadczenia ze swymi organami telefonicznymi. Organy te stanowi zwykłe harmonium, którego piszczałki połączone są ze stosem; przy każdej piszczałce umieszczona jest mała śrubka z końcem platynowym. Podczas grania na tym instrumencie, piszczałki zaczynają drgać, w skutek czego stykają się ze śrubkami, które są w związku z drutem telegraficznym połączonym z telefonem, opatrzonym w silny stos i umieszczonym na stacyi przyjmującej. Posługując się tym przyrządem, *p. Bell* dał możność członkom Stowarzyszenia Brytańskiego słyszeć różne utwory muzyczne, grane lub śpiewane w odległości dwóch kilometrów.

Powyżej, nadmieniliśmy już w odsyłaczu o doświadczeniach robionych z telefonem *Bell'a* pomiędzy Warszawą i Skierniewicami, w dniach 7 i 9 grudnia r. z. Doświadczenia te najzupełniej stwierdziły to, co mówi *p. Preece* o zaletach, jak również i niedokładnościach telefonu *p. Bell'a*, to jest o jego nadzwyczajnej czułości na prądy elektryczne, przebiegające po blisko położonych przewodnikach, a które utrudniały dość silnie rozmowę prowadzoną pomiędzy dwiema osobami, znajdującemi się na obu końcach linii.

Odległość pomiędzy Warszawą a Skierniewicami po linii telegraficznej wynosi 63 wiorsty, zatem około 66 kilometrów, oprócz tego na linii tej znajduje się 9 przewodników. Jeden z nich wyłączono dla doświadczeń z telefonem i przesyłano po nim rozmowę, śpiew i utwory muzyczne grane na trąbce i na skrzypcach. Pomimo tak znacznej odległości i wpływów sąsiednich przewodników, osoby biorące udział w doświadczeniach mogły dobrze się porozumiewać pomiędzy sobą, oraz słyszeć w Warszawie utwory grane w Skierniewicach. Dodać wypada, że czułość telefonu jest tak wielka, że można dobrze rozróżnić głos dwóch różnych osób podających depeszę i po otrzymywanym dźwięku rozpoznać, która z nich mówi. Po skończonych doświadczeniach pomiędzy Warszawą a Skierniewicami, osoby biorące w nich udział zrobiły również próbę z telefonem na mniejszej odległości, mianowicie posługując się przewodnikiem, przeprowadzonym pomiędzy stacyą drogi żelaznej i stacyą telegrafu rządowego, położoną w samem mieście w odległości około dwóch wiorst. Jak tego można się było spodziewać, ze względu na małą stosunkowo odległość, próba wypadła bardzo pomyślnie, osoby bowiem znajdujące się w bliskości telefonu na jednym końcu linii, mogły słyszeć nietylko osobę podającą depeszę, ale nawet i te osoby, które rozmawiały w pewnej odległości od telefonu przyjmującego, będącego na drugim końcu linii. Aryą zaś, graną na trąbce, można było słyszeć w pokoju przylegającym do biura, w którem trzymano telefon.

Francuski fizyk *p. Bréguet*, który w październiku r. z. przedstawiał telefon *Bell'a* Akademii Umiejętności w Paryżu, zauważył zarazem w swem sprawozdaniu, że czynione przez niego doświadczenia za pomocą przewodnika, przedstawiającego opór równający się 1 000 kilometrom drutu telegraficznego, dowiodły, że za pomocą rzeczonego telefonu można przenosić głos ludzki na tę tak ogromną odległość. Doświadczenie to dowodzi, że po przewodniku nie będącym pod wpływem żadnych sąsiednich prądów, telefon *Bell'a*, w dzisiejszym swym ustroju, może być z korzyścią użyty do podawania depesz nawet na 1 000 kilometrów. Nie będziemy tu mówić o rozlicznych i łatwych zastosowaniach, do jakich telefon *Bell'a* jest przeznaczony; to co powyżej powiedziano dostatecznie za nim przemawia.

W. Kozłowski, inż.

TREŚCIWY PRZEGLĄD ROZBIORÓW CHEMICZNYCH
ZASTOSOWANYCH DO PRZEMYSŁU CUKROWNICZEGO,

przez Eug. Perrot'a. [1])

przełożył z francuskiego i uzupełnił uwagami

K. Czapuczyński.

Rozbiór chemiczny, w dzisiejszym stanie wiedzy, należy uważać za dzielną pomoc dla cukrownika. Wychodząc z tej zasady, autor zamierzył podać szereg artykułów, streszczających wszystkie metody rozbiorów dotychczas używane, nadewszystko zaś, starał się o jasne przedstawienie takowych. Niektóre z podanych sposobów są zupełnie nowe i mało jeszcze znane.

Zbiór taki, będzie prawdziwym podręcznikiem i odda usługi nietylko fabrykantom cukru, ale i specyalistom chemikom.

Pierwsza część, którą obecnie rozpoczynamy, poświęconą jest rozbiorom produktów surowych, gruntu i nawozów; — część druga, obejmie rozbiory materyi cukrowych w rozmaitych przejściach biegu fabrycznego.

CZĘŚĆ I.

I.

Woda zasilająca kotły parowe.

Nieobojętną jest rzeczą dla każdej gałęzi przemysłu, a nadewszystko dla cukrownictwa, poznanie skorupiejących własności wody, używanej do zasilania kotłów parowych. Niektórzy autorowie uważają za prawidło ogólne, że każda woda, zawierająca w 1 litrze w rozpuszczeniu 0,25 i więcej części stałych, powinna tworzyć w kotłach kotłowiec czyli naskorupienie. Doświadczenie jednakże zaprzeczyło tej empirycznej regule. Jako dowód można przytoczyć, że wody zawierające w 1 litrze nietylko więcej jak 0,25 ^{gr} soli rozpuszczonych, ale nawet samego węglanu wapna więcej jak 0,25—nie dawały wcale osadu — i odwrotnie, są wody bardzo silnie skorupiejące, a które jednak nie zawierają tej ilości części stałych w roztworze.

---

[1]) Z „Journal des Fabricants de Sucre“.

Dla tego, ażeby można było najprzód powiedzieć, czy woda pewna będzie tworzyć kotłowce, potrzeba wziąć pod uwagę nie samą tylko ilość części stałych, lecz i jakość tychże; nadewszystko zaś, jak zobaczymy później, trzeba się przekonać o obecności w niej kwasu węglanego.

Woda pozbawiona kwasu węglanego, rozpuszcza na zimno zaledwie 0,04—0,06 węglanu wapna, jeżeli zaś zawiera w sobie kwas węglany, zdolną jest rozpuścić daleko większą ilość tej soli. Przepuszczając strumień kwasu węglanego przez wodę zawierającą w zawieszeniu węglan wapna, z łatwością rozpuścić możemy w 1 litrze wody 0,80–1,00 ^{gr} tej soli. Węglan wapna przeto, zawarty w zwykłej wodzie do picia, lub w wodzie mineralnej, możemy w myśli rozdzielić na dwie części. Jedna część jego, nie przechodząca $^1/_{16000}$ wagi wody, jest wprost rozpuszczoną w wodzie i ta część nie usiłuje wcale z niej osiadać; — druga część węglanu wapna, będąca w niej pod postacią dwuwęglanu, utrzymywana jest w roztworze przez kwas węglany zawarty w wodzie. Ta druga część węglanu wapna osadza się natychmiast, jak tylko w wodzie znajduje się za mało kwasu węglanego, utrzymującego to połączenie w roztworze. W samej rzeczy, dosyć jest umieścić w próżni, lub też poddać wrzeniu przez czas jakiś wodę zawierającą w 1 litrze więcej jak 0,04—0,06 węglanu wapna, dla oddalenia kwasu węglanego, ażeby otrzymać w stanie stałym węglan wapna, utrzymywany w roztworze przez ten słaby kwas. Wszystkie więc okoliczności sprzyjające wydzieleniu z wody tego gazu, wywołują tworzenie się osadów czyli naskorupień wapiennych, jeśli pozostała w wodzie ilość kwasu węglanego nie jest już wystarczającą do utrzymywania wapna w roztworze. Przyczyny oddzielania się z wody kwasu węglanego są dosyć liczne i tłómaczą nam w wielu razach powstawanie osadów wapiennych. Na pierwszem miejscu można postawić poruszanie płynu i ciągle powtarzające się uderzenia o otaczające wodę ciała stałe, co można obserwować na klapach przepustników w młynach i upustach wodnych. Zmniejszenie ciśnienia w przewodach i rurach, wywołuje tenże sam skutek. Niektóre rośliny wodne rozkładają za pomocą zielonych swych części kwas węglany i powodują naskorupienia. Wreszcie działanie elektryczności wywołuje tenże sam skutek; sama różnorodność metalów, użytych np. przy lutowaniu blach metalicznych, wystarcza do wytworzenia niejako elementów stosu galwanicznego, którego prąd powoduje inkrustacye.

Ze znacznej liczby zebranych spostrzeżeń okazuje się, że wody zagłębia Sekwany nie są skorupiejącemi; jest to wniosek dedukcyjny, wyprowadzony z natury soli nie osiadających przy wrzeniu, jeśli ich stopień hydrotimetryczny nie przewyższa 18—19°.

Niedogodności nagromadzania się osadu części stałych zależą więcej od ich natury, aniżeli od ich bezwzględnej ilości. Jeśli te stałe części pozostają w roztworze, jak sole alkaliczne

łatwo rozpuszczalne, lub też jeżeli osiadają pod postacią osadów błotnistych, to nie przedstawiają prawie żadnych niedogodności, choćby nawet ilość osadu była bardzo obfitą. W samej rzeczy, dla pozbycia się takiego osadu wystarcza samo opróżnienie i oczyszczenie kotła od czasu do czasu. Wody zaś mało obciążone częściami stałemi, lecz dające osady twarde, są bardzo szkodliwe a nawet niebezpieczne.

Wapno i magnezya są zwykłemi zasadami napotykanemi w tych osadach. Przyjmuje się w ogóle, że 1 litr wody może rozpuścić 0,04—0,06 gr obojętnego węglanu wapna, a daleko większą ilość tej soli, w razie obecności kwasu węglanego. Ta część węglanu wapna, utrzymywana w roztworze za pomocą kwasu węglanego, osiada w postaci proszku od pierwszej chwili zawrzenia wody, w skutek wydzielania się kwasu węglanego; lecz osiadający w ten sposób węglan wapna, posiada małą skłonność skupiania się, a tem samem nie przedstawia wielkich niedogodności.

Co do węglanu wapna obojętnego, pozostającego w płynie, to rozpuszczalność jego zmniejsza się ze wzrostem temperatury, tak, że przy temperaturze 150° jest prawie równą 0 i osadza się w postaci delikatnego proszku, tem łatwiej, im wyższe jest ciśnienie, przy jakiem działa kocioł parowy.

Wreszcie, część węglanu wapna, osiadającego w skutek odparowywania wody i stopniowego nasycania się jej, usiłuje osiąść w postaci przylegających łuszczek krystalicznych. Jednakże warstwy węglanu wapna, osiadającego z wody w skutek wydzielania się kwasu węglanego, są mniej obfite przy innych, zresztą jednakowych warunkach, od tych, które osiadają z obojętnego węglanu wapna rozpuszczonego w wodzie, skutkiem czego przychodzimy do wniosku na pozór paradoksalnego,— że ze względu na powstawanie naskorupień z węglanu wapna, lepiej jest używać wody zawierającej nieco tej soli, byle tylko nie zawierała innych, osady te bowiem mniej silnie przylegają.

Wody obfitujące w siarczany są na nieszczęście bardzo pospolite i one to dają najniebezpieczniejsze osady.

Siarczan wapna jest dosyć rozpuszczalny w wodzie zimnej, rozpuszczalność jego zmniejsza się ze wzrostem temperatury i staje się prawie żadną przy temperaturze 200°. Część więc tej soli osiada szybko już w skutek samego odparowywania wody i tworzy warstwy, przylegające silnie do ścian kotła, dobrze znane mechanikom.

Okamieniałości siarczanu wapna bywają krystaliczne, lub bezpostaciowe (amorficzne) stosownie do miejsca, gdzie się osadzają w kotle. Warstwy bowiem będące w bezpośredniem zetknięciu z blachą kotła, zostają dostatecznie ogrzane, skutkiem czego tracą swą wodę krystalizacyjną i przechodzą w stan bezpostaciowy, gdy tymczasem warstwy świeżo osiadające, zawierają jeszcze wodę i przybierają postać krystaliczną.

Jeśli woda jednocześnie obok węglanu zawiera i siarczan wapna, co zresztą najczęściej się zdarza, to węglan wapna wydający sam przez się nieznaczną ilość okamieniałości, osiada na chropowatej powierzchni gipsu, zostaje niejako uwięziony przez pierwszą jego powłoczkę, osiadającą jeszcze przed puszczeniem w bieg kotła i tworzy z nim jakby jedno ciało.

Wreszcie, jeżeli woda zawiera magnezyą, to i ta przyłącza się do powiększenia osadu.

To, cośmy powiedzieli powyżej, wykazuje dostatecznie konieczność poddania wody pewnym próbom, wprzód, nim ją oddamy na użytek fabryki; całkowity rozbiór wody jest jedną z najdelikatniejszych i najtrudniejszych czynności, która nie może wchodzić w nasz zakres. Przemysłowiec może się zadowolnić następującemi próbami, objaśniającemi go dostatecznie o własnościach używanej wody.

Próby jakościowe.

1. Kilka centymetrów sześciennych wody poddaje się w próbierce wrzeniu—jeśli powstaje zamącenie, dowodzi to obecności dwuwęglanu wapna.

2. Jeżeli próba powyższa nie daje żadnego rezultatu, traktować należy wodę kilku kroplami roztworu szczawianu amonii,—tworzący się osad przekonywa nas o obecności wapna pod postacią inną jak dwuwęglanu.

3. Do wody próbowanej dodaje się roztworu chlorku barytu; jeśli powstaje osad nierozpuszczalny w kwasie azotnym, dowodzi to obecności w wodzie siarczanów. (Ilość dodawanego chlorku barytu winna być bardzo małą).

4. Jeśli po dodaniu do małej ilości wody, jednej lub dwóch kropli azotanu srebra, powstaje osad biały, rozpuszczalny w amonii lub podsiarkanie sodu, dowodzi to obecności chlorków.

5. W końcu, o obecności w wodzie części organicznych można się przekonać przez zagotowanie jej z chlorkiem złota, dającym osad fijołkowy. Można także użyć roztworu nadmanganianu potażu, odbarwiającego się w razie obecności materyi organicznych. Niektóre wody zawierają często ślady siarki pod postacią siarkowodoru, co szczególniej ma miejsce w wodach zawierających spółcześnie materye organiczne i selenit (siarczan wapna) [1]. Niezależnie od charakterystycznego odoru, dostatecznie obecność siarki w postaci siarkowodoru znamionującego,—kilka

---

[1]) Obecność siarkowodoru w takiej wodzie objaśnić można tem, że materye organiczne gnijące wydzielają węgiel, który jako ciało silnie odtleniające, zwłaszcza w chwili wywiązywania się (in statu nascenti), rozkłada siarczan wapna i zamienia go na węglan wapna; jednocześnie zaś siarka, wydzielona z kwasu siarczanego, łączy się z wodorem na siarkowodór. (*Przyp. Tłóm.*)

dodanych kropli nitroprussydu potasu [1]) dają charakterystyczne purpurowo-fijołkowe zabarwienie.

Próba ilościowa.

W największej liczbie wypadków wystarcza próba następująca: na dużej parownicy porcelanowej odparowywa się, przez powolne gotowanie, przynajmniej 4 litry badanej wody. Skoro objętość płynu sprowadzoną zostanie mniej więcej do połowy, oddziela się przez filtrowanie mogące osiąść sole ziem alkalicznych, które utrzymywane były w roztworze za pomocą kwasu węglanego, znajdującego się w wodzie. Osad ten suszy się i waży; składa się on zwykle przeważnie z węglanu wapna, przyczem analizę osadu węglanu wapna można wykonać w ten sposób, jak zwyczajnego wapienia.

Filtrat otrzymany po oddzieleniu osadu, odparowywa się w zupełności a pozostały z niego osad suszy się i waży; składa się on zwykle z siarczanu i węglanu wapna, niekiedy z domieszką tlenku żelaza. Ilość osadu wpływa na stopień czystości wody: im ona jest większą, tem skłonniejszą jest woda do tworzenia naskorupień i tem mniej zdatną do picia.

Do tych prób możnaby jeszcze dodać próby, wykonywane za pomocą metody hydrotimetrycznej *Boutron'a*, w szczegóły której wchodzić tu nie będziemy, opis jej bowiem, dołączany do przyrządu, stanowi dokładne i wystarczające objaśnienie.

II.

Węgiel zwierzęcy.

Węgiel zwierzęcy czyli kostny, kupowany zwykle jako taki przez cukrownie, powinien być świeży, nie może być przyrządzanym przez obrabianie kwasami, ani też pozbawiony kleju przez wygotowywanie. Nie powinien zawierać wilgoci więcej nad 6% a siarczanu wapna wyżej 0,5%.

Węgiel zwierzęcy dobrych własności posiada małą gęstość (1 hektolitr waży 60—70 kilogr.), jest gąbczasty, powinien silnie przylegać do języka, mieć kolor czarny z aksamitnym połyskiem, wreszcie jego siła pochłaniająca powinna być o ile można jak największą; tej ostatniej, najważniejszej własności, powinna zarazem towarzyszyć pewna spoistość. Węgiel zwierzęcy nie powinien się łatwo kruszyć. Rozważmy rozmaite próby, jakie należy wykonać odnośnie do powyższych warunków.

---

[1]) Nitroprussyd v. nitro-żelazo-cyanek potasu lub sodu ($C_{10} N_{10} (NO_2) \begin{matrix} Fe_2^{IX} \\ Na_4 \end{matrix} \Big\} + 4 H_2O$) jest jednym z najczulszych odczynników na rozpuszczalne siarki metaliczne. (*P. T*)

Kruchość węgla.

Ażeby sobie zdać sprawę z kruchości czyli łamliwości węgla zwierzęcego, należy postąpić w następujący sposób:

500 gr. dobrze wysuszonego węgla wsypuje się do kolby 3—4 litrów objętości mającej, dodaje 2 litry wody i porusza kolbę ustawicznie, nie pozwalając węglowi osiadać na miejscu; wodę po pewnym czasie zlewa się przez strącenie do oddzielnego naczynia, powtarzając też samą czynność 3 do 4 razy. W ten sposób, na dnie naczynia, do którego zlewa się wodę, znajdujemy proszkowaty osad, który przedstawia nam ubytek na węglu, w skutek ścierania się i kruszenia jego, przez uderzanie już to o ściany naczynia, już to o cząstki samego węgla. Osad ten zbiera się na filtrze, suszy a następnie waży, znalezioną wagę porównywa się z wagą osadu otrzymanego z węgla dobrych własności, wziętego jako typ i poddawanego poprzednio takiej samej czynności.

Widocznem jest, że czem osad jest obfitszy, tem strata na węglu będzie znaczniejszą.

Sposób ten próbowania kruchości węgla, jak widzimy, jest bardzo łatwym do wykonania.

Zdolność pochłaniająca (absorbcyjna) węgla.

Do oznaczenia zdolności pochłaniającej węgla zwierzęcego używa się mianowanego roztworu wapna.

W tym celu odważa się 25 gr. dobrego typowego węgla i takąż samą ilość węgla poddawanego próbie, obie te próbki wsypuje się do oddzielnych dwóch słoików o szerókich szyjkach, zamykanych korkami szklannymi szlifowanymi. Następnie filtruje się szybko około 500 cm^3 wody wapiennej i z tak otrzymanego filtratu, wlewa do każdego słoika po 200 cm^3, a zatkawszy je szczelnie pozwala się kości trawić przez pół godziny, przyczem miesza się co 5 minut płyny w obu słoikach.

Przez ten czas odmierza się do naczynia 50 cm^3 filtratu wody wapiennej, zabarwia się ją kilku kroplami tynktury lakmusowej i z rurki podzielonej na centymetry sześcienne spuszcza się do płynu kwas siarczany wiadomego miana. Gdy się ukaże wyraźna reakcya kwaśna, przez zabarwienie na czerwono lakmusu, przerywa się dodawanie kwasu siarczanego i odczytuje ilość użytych cm^3 kwasu; liczba ta pomnożona przez 20 daje nam wprost ilość wapna w gramach, zawartą w litrze płynu.

Przypuśćmy, że otrzymaliśmy cyfrę 1,31^{gr}; wtedy miano alkalimetryczne wody wapiennej jest 131.

Po upływie pół godziny, szybko i jednocześnie filtruje się oba płyny pozostające w zetknięciu z próbowanym węglem, z każdego filtratu odmierza się po 50 cm^3 i oznacza ich miano alkalimetryczne. Znajdujemy np., że woda wapienna, pochodząca z naczynia zawierającego typowy węgiel, wykazuje tylko 0,41^{gr} wa-

pna w litrze,— druga zaś, która pozostawała w zetknięciu z węglem poddawanym próbie, daje 0,62 ^{gr} wapna w litrze. Widocznem jest, że węgiel pierwszy pochłonął więcej wapna aniżeli drugi; wynik da się przedstawić w ten sposób:

1) $131 - 41 = 90$, czyli zdolność pochłaniania $\frac{90}{131}$

2) $131 - 62 = 69$ „ „ „ $\frac{69}{131}$

Woda wapienna przy każdej oddzielnej próbie nie będzie przedstawiać jednakowego miana, oczywiście więc nie otrzymamy już tych samych liczb, stosunek jednak będzie jednakowy, a prosty rachunek, za pomocą proporcyi, przyprowadza nas do raz przyjętej liczby.

Ten sposób postępowania usuwa potrzebę użycia kolorymetru; dowiedzioną już dziś bowiem jest rzeczą, że zdolność węgla, do pochłaniania barwnika soku burakowego, jest w prostym stosunku z takąż zdolnością węgla do pochłaniania wapna, czyli że a priori można powiedzieć, że: im silniej kość dana pochłania wapno, tem silniejszą będzie jej siła odbarwiania i odwrotnie.

Oznaczanie wapna.

Jedną z ważniejszych prób odnoszących się do węgla zwierzęcego, jest oznaczenie w nim wapna niepołączonego z kwasem fosfornym; próba ta szczególniej jest ważną w czasie odświeżania węgla zwierzęcego i traktowania go w tym celu kwasem. Zasadą odświeżania węgla jest odjęcie mu tej ilości wapna, jaką pochłonął z soków podczas filtrowania i przywrócenie mu o ile możności pierwotnego składu.

Jeśli węgiel świeży zawierał np. węglanu wapna 8% swej wagi, a po jedno lub dwurazowem filtrowaniu rozbiór wykazuje w nim obecność 10% tej soli, to należy wyrugować 2% z pochłoniętego wapna, przez użycie odpowiedniej ilości kwasu solnego.

Dla oznaczenia wapna, zawartego w węglu zwierzęcym, bierze się dowolną jego ilość, drobno proszkuje i zwilża lekko roztworem węglanu amonii, poczem suszy się i lekko ogrzewa, dla oddalenia soli amoniakalnych; postępowanie to ma na celu zamianę tlenku wapnia na węglan wapna.

Na talerzyku wagi wrażliwej umieszcza się kolbkę szklanną objętości 80 –100 cm^3, zawierającą 4 – 5 ^{gr} kwasu solnego rozcieńczonego 10 gramami wody, zamyka się kolbkę korkiem mającym kilka otworków, które zatyka się papierem i przyrząd cały waży dokładnie, poczem, po wyjęciu korka, wsypuje się 5 ^{gr} węgla przygotowanego w sposób powyżej opisany. Powstaje natychmiast silne burzenie się, po ustaniu którego, przez otwór w korku wprowadza się rurkę szklanną, w cienki koniec wyciągniętą

i wdmuchiwa strumień powietrza, dla oddalenia kwasu węglanego zawartego w kolbce, poczem waży się powtórnie, a odejmując od wagi pierwotnej przyrządu, zwiększonej o wagę węgla, wagę powtórnie znalezioną, otrzymamy wagę kwasu węglanego.

Liczba otrzymana nie jest ścisłą w skutek tego, że kwas węglany wydzielając się, unosi z sobą pewną ilość pary wodnej, tem znaczniejszą, im wyższą jest temperatura, przy której odbywamy próbę—a więc i waga kwasu węglanego wypada za małą. Chcąc otrzymać liczbę prawdziwą, uskutecznić należy poprawkę, polegającą na pomnożeniu otrzymanej na wadze straty przez spółczynnik odpowiadający danej temperaturze i tak:

Temperatura	Spółczynnik
5⁰	0,996
10⁰	0,994
15⁰	0,991
20⁰	9,987
25⁰	0,983.

Mnożąc następnie wagę kwasu węglanego przez 2,2727 otrzymamy ilość węglanu wapna zawartego w 5 ^{gr} węgla, mnożąc zaś tę liczbę przez 20, otrzymamy ilość jego w procentach; próba ta daje się uskutecznić szybko.

Znając ilość węglanu wapna zawartego w kościach, z łatwością możemy obliczyć i ilość kwasu, potrzebnego do rozłożenia pewnej żądanej ilości wapna.

Węgiel odświeżony kwasem poddaje się następnie działaniu ognia, przyczem nie powinien być silniej wypalany, jak tylko przy temperaturze ciemnej czerwoności, dostatecznej do rozłożenia zawartych w nim materyi organicznych.

Stopień wypalania kości można kontrolować, biorąc 20 ^{gr} tejże po wyjściu z pieca i gotując ją przez 5 minut w kolbce w 50 cm^3 roztworu sody gryzącej, gęstości 18^0 Bm Jeżeli płyn barwi się na kolor brunatny, będzie to dowodem, że wypalenie nie jest dostateczne, soda bowiem rozpuszcza materye organiczne (pozostałe cząstki cukru) dając wytwory ulminowe [1]). Jeśli roztwór sody pozostaje zupełnie bezbarwnym, to wypalanie było za daleko posunięte; jako granicy szukać należy takiej temperatury, przy której wypalona kość daje po zagotowaniu jej z sodą płyn żółto-słomianego koloru.

Prócz tego, sama substancya węgla zwierzęcego, zbyt silnie ogrzewana, zbija się i traci własność pochłaniania

Oznaczenie fosforanów w węglu zwierzęcym, dla cukrownika mało przedstawia interesu. Próbę tę dokonywa się tylko z węglem starym, przeznaczonym na sprzedaż jako nawóz.

---

[1]) Przy działaniu kwasów i alkaliów rozcieńczonych na wodany węgla, a więc i na cząstki cukru w węglu zwierzęcym pozostające, powstają produkty brunatnego koloru, ogólnie materyami próchnowemi nazywane, do których należą kwasy: ulminowy, huminowy, geinowy i t. p. *(Przyp. Tłóm.)*

Wreszcie, jako przykład, podajemy średni skład procentowy świeżego węgla zwierzęcego:

Węgla	6,89
Węglanu wapna	8,25
Siarczanu wapna	0,40
Siarku wapnia	0,07
Krzemionki	1,50
Soli rozpuszczalnych . .	0,35
Fosforanu wapna i magnezyi	82,54
Fluorku wapnia	ślady
Razem	100,00

SZKŁO HARTOWANE.

P. J. Karpiński, inżynier huty szklannej w Val-St.-Lambert, w Belgii, przedstawił stowarzyszeniu inżynierów ze szkoły w Liège, na jednem z posiedzeń sekcyi mającej swe siedlisko w temże mieście, następujące szczegóły o szkle hartowanem. [1])

Zawdzięczamy panu de la Bastie ważne odkrycie, znaczące wielki postęp w przemyśle szklannym, a mianowicie odkrycie własności szkła polegającej na tem, że może być hartowanem i nabywać tą drogą przymioty, jakich nie posiadało, nie tracąc przymiotów posiadanych poprzednio a powszechnie znanych.

Szkło, po zahartowaniu, pozostaje tak samo czyste i przezrocze jak po zwykłem wypaleniu, ale nabywa wielkiej twardości i wielkiej sprężystości.

Ponieważ twardość stanowi przymiot główny, nabywany przez szkło po zahartowaniu, rozeszła się przeto wkrótce pogłoska, że odkryto sposób uczynienia szkła nietłukliwem. Tymczasem szkło hartowane nie jest nietłukliwem, ale w większej liczbie przypadków, w których szkło zwyczajne uległoby stłuczeniu, szkło hartowane pozostaje nietkniętem.

Zjawisko hartu szkła znane jest oddawna. Tak zwana *łza batawska*, wytrzymywać może jak największe uderzenia w grubej swej części i nie pęka, byle tylko jej koniec pozostawał nietkniętym. Łzy te powstają przez spuszczanie na koniec piszczela (canne du verrier) kropli szkła stopionego, oderwanie kropli szybkiem wstrząśnieniem pręta i wrzucenie jej do wody zimnej. Kropla szkła przybiera tym sposobem kształt wydłużonej łzy i posiada jeden koniec cienki, którego stłuczenie wywołuje rozpadnięcie się na proszek całej masy.

W łzie batawskiej zewnętrzne cząsteczki szkła, raptownie oziębione, kurczą się i krzepną, gdy tymczasem wnętrze łzy, w skutek złego przewodnictwa szkła, pozostaje gorącem i rozszerzonem. Materya, ziębnąc w środku, nie może się ściskać swobodnie, ani przybrać naturalnego układu cząsteczek i w skutek tego pozostaje w stanie równowagi niestatecznej. Przerwanie warstwy zewnętrznej wyprowadza cząsteczki wewnętrzne z położenia równowagi niestatecznej i zamienia na proszek całą masę. Hartowanie zatem wytwarza szczególny układ cząsteczek,

---

[1]) Revue univ. des mines. Tom I, 1877.

nadający szkłu twardość, jaka w zwykłym stanie nie jest mu właściwą.

Hartowanie szkła nie zostało jeszcze dostatecznie zbadanem i żadna zadowolniająca teorya nie objaśniła dotąd tego ciekawego zjawiska. Znamy dotąd jednę tylko pracę w tym przedmiocie, mianowicie raport *p. de Luynes'a*, przedstawiony towarzystwu inżynierów cywilnych w Paryżu a oparty na doświadczeniach, dokonanych przez autora nad budową łzy batawskiej i nad własnościami fizycznemi, jakich szkło nabywa przez hartowanie.

P. de la Bastie, uderzony własnościami łzy batawskiej, doszedł po licznych próbach do uczynienia hartowania szkła praktycznem. Oto na czem polega jego sposób.

Przygotowywa się szkło jak zwykle, ale w chwili wykończania przedmiotu, zamiast nieść takowy do pieca dla wypalenia, przygrzewa się go mocno i natychmiast zanurza w kąpieli, złożonej ze stopionych materyi tłustych i utrzymywanej w stałej temperaturze mniej lub więcej wysokiej, stosownie do przedmiotów hartowanych i natury szkła.

Postępowanie to, na pozór tak proste, wymaga ażeby robotnicy hartujący byli bardzo wprawni. Główna trudność polega na ocenieniu właściwej chwili, gdy szkło jest dostatecznie wygrzane i może być zanurzone w kąpieli. Dla tego czynność cała wymaga wielkiej staranności i rzeczywistych studyów nad temperaturą kąpieli, odpowiednią dla różnych hartowanych przedmiotów szklannych.

Urządzenie do hartowania składa się z kadzi walcowej z blachy żelaznej, mającej 1 m. wysokości na 0,75 m. średnicy, w którą wkłada się koszyk z tkaniny metalowej z dwoma pałąkami. W koszyku tym umieszczają się przedmioty hartowane.

Kadź, mieszcząca w sobie koszyk, wypełnia się tłuszczem stopionym, mającym żądaną temperaturę i ustawia pod ręką robotnika, przy piecu utrzymującym kąpiel w potrzebnej temperaturze.

Kąpiel w ten sposób przygotowana służyć może do hartowania przedmiotów szklannych. Żeby te jednak się nie tłukły spadając, przez uderzanie o dno, lub jedne o drugie, umieszcza się jeszcze w kadzi worek z drutu miedzianego bardzo cienkiego. Spód tego worka może być odmykany za pośrednictwem drążka, którym porusza robotnik. Tym sposobem, hartowane przedmioty spadają w worek, skąd przy otwieraniu spodu worka drążkiem, spuszczane są wolno na dno kadzi.

Po napełnieniu kadzi przedmiotami hartowanymi, oziębia się ją powoli i doprowadza do temperatury wynoszącej około 40 stopni, poczem wyjmuje się kosz metalowy, mieszczący w sobie przedmioty. Kosz umieszcza się następnie nad zbiornikiem, w który spada tłuszcz spływający z przedmiotów, poczem przedmioty podlegają wymyciu, dla zdjęcia przylegającej do nich warstwy tłuszczu.

Taka jest cała robota hartowania szkła, jak widzimy, bardzo prosta. Podamy teraz niektóre szczegóły odnoszące się do warunków hartowania.

Tłuszcz ma tę wyższość nad oliwą, że ułatwia oczyszczanie przedmiotów. Używa się jednak oliwy, gdy temperatura, w jakiej utrzymywać trzeba kąpiel, jest tak wysoką, że można się obawiać zapalenia tłuszczu.

Tłuszcz przed użyciem winien być najprzód oczyszczony. W tym celu wypada tłuszcz stopić w kotle, zdejmując tworzącą się pianę i ogrzewać do temperatury 100 stopni przez dni kilka, aż dopóki nie jest się pewnym, że wszystka woda wyparowała.

Tłuszcz oczyszczony i wlany do kadzi służyć może bardzo długo. Przez parowanie ubywa mała tylko ilość, chyba że przy hartowaniu potrzebna jest bardzo wysoka temperatura kąpieli.

Ta ostatnia bardzo jest zmienną. Dla kryształu zaczyna się od 60° a dla półkryształu od 250°. Zależy ona także od przedmiotów hartowanych, ich grubości i t. p. I tak, niektóre przedmioty z kryształu wymagają 150° i więcej, podczas gdy inne mogą być zahartowane bardzo dobrze przy 60°. Rzecz się ma tak samo i z półkryształem.

Nader przeto jest ważnem, wystudyowanie specyalnych warunków hartu dla każdego przedmiotu i utrzymywanie stałej temperatury kąpieli. To też kadź ma stale przytwierdzony termometr.

Każde szkło może być hartowane, bez względu na swój skład. Wszakże kryształ hartuje się łatwiej niż półkryształ. Ale jeżeli szkło nie jest zupełnie jednorodne, jeżeli przedstawia skazy, nierówności a zwłaszcza ziarnkowate zgrubienia, w takim razie hartowania nie wytrzymuje i pęka w kąpieli.

Kształt hartowanych przedmiotów ma także swoje znaczenie i tak: karafki, flakony i t. p. nie mogą być hartowane tak samo jak przedmioty zupełnie otwarte, do których tłuszcz dostaje się natychmiastowo. Powietrze bowiem, zawarte w pierwszych, nie może wyjść dość szybko i wpuścić tłuszczu. Przedmiot więc znajduje się w innym stanie na wewnątrz a w innym na zewnątrz, równowagi nie ma i następuje pęknięcie.

P. de la Bastie wymyślił sposób ułatwienia ujścia powietrzu, zawartemu wewnątrz przedmiotów butelkowej formy i to ujścia równoczesnego z wchodzeniem tłuszczu. Rurka zakrzywiona, zanurzona w kąpieli, przytwierdzona jest do brzegu kadzi w ten sposób, że może się obracać około punktu przytwierdzenia. Rurkę umieszcza się w tem położeniu, że jej część nurzająca się w tłuszczu, wystaje o parę centymetrów ponad poziom kąpieli.

Chcąc hartować np. karafkę, robotnik wprowadza koniec rurki, wystający nad poziomem kąpieli, w szyjkę karafki, odrywając ją od pręta (pontil) którym ją podtrzymywał. Karafka zanurza się w kąpieli a zawarte w jej wnętrzu powietrze wychodzi przez rurkę.

Ażeby się hartowanie udało, przedmiot winien być dobrze ogrzanym, żeby wszystkie jego punkty miały tę samę temperaturę; przedmiot do hartowania winien być ogrzewany aż do punktu, w którym zaczyna rozmiękać i wtedy zanurza się w kąpieli.

Hartowanie przedstawia tę korzyść, że uproszcza fabrykacyę szkła. Zamiast wypalania przedmiotów, wymagającego nader delikatnych starań, zanurza się je w kąpieli, poczem pozostaje do zrobienia tylko proste obmycie w wodzie z sodą.

Główną zaletę szkła hartowanego stanowi jego wytrzymałość i sprężystość. Liczne doświadczenia porównawcze, czynione nad szkłem hartowanem i szkłem wypalonem, wykazały wytrzymałość szkła hartowanego przeszło 50 razy większą. Jest więc prawie pewnem, że stosunek ten się utrzyma, w przybliżeniu przynajmniej, dla liczb wyrażających tłukliwość przedmiotów szklannych.

Drugi przymiot, równie cenny jak wytrzymałość, polega na własności, jaką posiada szkło hartowane, znoszenia bezkarnie raptownych zmian temperatury. I tak, podczas doświadczeń robionych w Val-St.-Lambert z cylindrami lamp gazowych, powiększanie płomienia i pochylanie cylindra nie wywoływało wcale pęknięcia.

Cylindry hartowane, umieszczone w punktach wystawionych na przeciągi zimnego powietrza, dotąd jeszcze trwają. Cylindry te nie pękają nawet przy oblewaniu wodą zimną. W Val-St.-Lambert zastosowano szkło hartowane do indykatorów kotłów parowych i otrzymano jak najlepsze wypadki.

Szkło hartowane powołane jest także do oddania wielkich usług chemii, dostarczając naczyń wytrzymalszych, niż najlepsze z pomiędzy dotąd wyrabianych.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Teorya sklepień, przez Tadeusza Chrzanowskiego. Warszawa, 1877, 8-ka, 145 stron i 12 tablic rysunków.

W każdym prawie zawodzie, ludzie stojący na wyższych szczeblach hierarchii a jednocześnie niezaprzestający stałej pracy naukowej nad swą specyalnością, są bardzo nieliczni. Między naszymi inżynierami, dygnitarze zawodu, pracujący stale naukowo, stanowią prawdziwą rzadkość. A jeżeli mało jest pracujących, to tem mniej jeszcze takich, którzyby ogłaszali drukiem swe prace. Jeden tylko autor książki, z której zdać tu chcemy sprawę, zajął pod tym względem tem zaszczytniejsze, że wyjątkowe stanowisko.

P. Tadeusz Chrzanowski ogłosił już drukiem kilka prac. W języku francuskim wydał w r. 1860 rozprawę p. t *Wyznaczenie sił działających w krzyżulcach i ścianach pełnych pionowych belek mostów systemu amerykańskiego*, podaną w przekładzie polskim w najpierwszym zeszycie niniejszego pisma W języku francuskim także opisał budowę mostu na Bugu pod Terespolem. Przedstawiwszy w tych dwóch pracach swe pomysły, odnośnie do obliczania belek kratowych, przeszedł następnie do murów. *Wyznaczenie grubości ścian murowanych podtrzymujących nasypy*, podane zostało w zeszycie lutowym „Przeglądu Technicznego“ z r. 1876. Obecnie ukazała się *Teorya sklepień*, praca obszerniejsza od poprzednich i większej doniosłości, tak ze względu na przedmiot, traktowany dotąd przez znakomite powagi naukowe z różnem powodzeniem, jak niemniej na oryginalność pomysłu, otwierającego dla techników obszerne pole do dalszych badań a być może i do ostatecznego pokonania olbrzymich trudności, jakie przedmiot ten nastręcza.

We wstępie, autor potępia stanowczo wszystkie ogłoszone dotąd teorye sklepień i wzory służące do obliczania grubości, słowem „całą dotychczasową pracę specyalistów“ na tem polu uznaje za niedostateczną lub wadliwą. Nie utrzymując bynajmniej, aby ta część nauki budowlanej stanowiła zupełnie zadowolniającą całość, poważemy się jednak nadmienić, że prace *Coulomb'a*, na doświadczeniach *Boistard'a* oparte, a przedstawione w ścisłej formie przez *Lame'go* i *Clapeyron'a* (1823), stanowiły już znakomity zawiązek teoryi sklepień,—że następnie, nierównie ogólniejsza, jakkolwiek także jeszcze niepewna i wątpliwa teorya *Mery'ego* (1840), oswobodzoną została ze swych niedostatków pracami: *Alfreda Durand-Clay'a* (1867) i pułkownika *Peaucellier'a* (1875) i stanowi obecnie jedyną ścisłą, jakkolwiek skomplikowaną metodę obliczania sklepień, – że wreszcie próby i usiłowania *Szeffler'a* (1853) i *Yvon'a Villarceau* (1854), jakkolwiek nie z wielkiem

powodzeniem dokonane, nie mogą być wszakże wzgardliwie traktowanemi. Co do wzorów podawanych w podręcznikach inżynierskich, to te istotnie, jako oparte na obserwacyi sklepień zdawna istniejących, mają tylko empiryczną podstawę i niekiedy są niedostateczne, mianowicie gdy je przychodzi stosować przy projektowaniu. To też każdy inżynier wie dobrze, jaką ma do nich przywiązywać wagę i projektując sklepienie, zwłaszcza większe, z pewnością nie zaniedba przeprowadzić stosownego obliczenia i sprawdzić wypadki podług metody *Durand-Clay'a* lub *Peaucellier'a.*

Teoryą swą oparł autor na hypotezie, streszczonej w następujących słowach: „W każdem sklepieniu, jak wiadomo z praktyki, są dwa *punkty załamania*, po jednym z każdej strony. Dwa te punkty dzielą sklepienie na trzy części: *jednę część wierzchnią*, znajdującą się nad punktami załamania i *dwie części boczne*, znajdujące się pod punktami załamania.

„Część wierzchnią można uważać jako belkę, posiadającą wszystkie trzy składowe elementy, a mianowicie: *pas górny* tej belki stanowi samo sklepienie, *pas dolny* zastąpiony jest działaniem bocznych części sklepienia, nadmurowanie zaś sklepienia zamienia *sztraby*.

„Tę wierzchnią część sklepienia nazywać będziemy *sklepieniem-belką*. Dwie części boczne sklepienia, stanowiące opór rozpychającej sile sklepienia belki, mogą być uważane jako przyczółki i dla tego każdą z tych części nazywać będziemy *sklepieniem-przyczółkiem*.

„Postawiwszy tak zadanie, będziemy w stanie teoryą zwyczajnej belki i przyczółka zastosować do sklepień i objaśnić własności tego rodzaju konstrukcyi."

Hypoteza powyższa w zasadzie jest racyonalną. Wszystkie części sklepienia odgrywają istotnie tę rolę, jaką naznacza im autor w przypuszczeniu idealnej belki sklepieniowej. Nadmienić trzeba tylko, że z doświadczeń czynionych nad sklepieniami wynika, iż każde sklepienie załamując się, pęka jednocześnie wzdłuż trzech spojeń (joints): jednego pionowego w kluczu, które się roztwiera na podniebieniu sklepienia i dwóch pochylonych, zwanych spojeniami przerwania (joints de rupture), które się roztwierają na grzbiecie sklepienia. Część więc sklepienia, ponad spojeniami przerwania, uważać można raczej jako dwie krokwie prostego wiązania dachowego, którego jętę (tirant) zastępuje ciśnienie boczne niższych części sklepienia, niż jako pas górny pojedyńczej belki. Uwaga ta wszakże nie osłabia bynajmniej głównej zasady przyjętej przez autora.

Gdyby, wyszedłszy z przytoczonej hypotezy, autor postępował dalej drogą zupełnie ścisłą, to nowej teoryi nic zarzucić by nie było można, chyba to, że się opiera na hypotezie, coby jednak odjąć jej nie mogło wysokiego technicznego znaczenia. Wszakże w dalszym ciągu wywodów autora, niepodlegających żadnemu zarzutowi co do przeróbek matematycznych, spotyka się przypuszczenia, podlegające wielkiej wątpliwości.

A najprzód, „dla uproszczenia zadania," sprowadza autor sklepienie do jednej linii krzywej i w ten sposób otrzymuje wzory na ciśnienie w kluczu a następnie w każdym punkcie sklepienia. Gdy następnie dochodzi do oznaczenia grubości sklepienia e, kładzie wtedy we wzorach zamiast promienia r, promień $r + \frac{e}{2}$. Przypuszcza zatem autor, że ciśnienia w kluczu i u podstaw, przechodzą przez środki odpowiednich spojeń. Pomijając już niezgodność tego przypuszczenia z przypuszczeniami *Mery'ego*, *Carvallo'ego* i *Navier'a*, co do punktów krańcowych krzywej

ciśnień sklepienia, zaznaczyć wypada tylko, wynikającą z nieoznaczenia ścisłego punktów — przez które przechodzi ciśnienie w kluczu i u podstaw,— niepewność całej teoryi.

W belkach żelaznych, przyjmując że wypadkowa ciśnień w pasie górnym, na każdem przecięciu poprzecznem, przechodzi przez środek ciężkości powierzchni przecięcia, pozostaje się w każdym razie bliskim rzeczywistości, z powodu małych wymiarów powierzchni przecięcia. W sklepieniach, powierzchnie spojeń są znaczne i dla tego ścisłe oznaczenie punktu, przez który przechodzi wypadkowa ciśnień, staje się nieodzownem. W tem leży całe znaczenie krzywej *Mery'ego*, użytecznej od chwili, gdy położenie ciśnień w kluczu i u podstaw zostaje oznaczonem. W tem leży także różnica między sklepieniem a łukiem metalicznym, jeżeli już pominiemy różność materyału w tych budowlach i niejednorodność materyału w sklepieniach.

Obliczywszy tablice grubości sklepień, odpowiadających różnym promieniom i obciążeniom, widzi autor, że niektóre grubości są zbyt małe, aby zapewnić mogły sztywność sklepienia. Poprawia przeto otrzymane wypadki przez wprowadzenie nowej hypotezy, polegającej na uważaniu sklepienia gniecionego w całej swej długości za słup krzywy (domyślać się należy sprężysty), gnieciony. Stosunki wysokości do grubości słupów murowanych z cegły podaje autor, widocznie według własnych obliczeń, nie przytaczając wszakże żadnych wzorów i nie mówiąc, czy wypadki odnoszą się do słupów prostych, czy krzywych. Według tych wypadków poprawia następnie tablice grubości sklepień, wprowadzając tym sposobem do swej teoryi trzecią hypotezę, bardziej jeszcze wątpliwą od poprzedniej.

Autor stosuje swą teoryą do różnych rodzajów sklepień, przeprowadzając wszędzie rachunki z całą ścisłością. Oblicza także grubość przymurowania sklepienia i grubość podpór.

Co do grubości sklepień, obliczonych według teoryi autora, zaznaczyć wypada, że takowe są znacznie większe od napotykanych w praktyce. I tak, weźmy np. sklepienie półokrągłe z otworem 20-stopowym, unoszące nad grzbietem klucza nasyp 20 stóp wysoki. Nasyp ten odpowiada ciśnieniu 60 pud. na stopę kwadratową. Zwykłe rachunki doprowadziłyby w tym przypadku do zbudowania sklepienia co najwyżej w cztery cegły i takie grubości spotykamy istotnie w praktyce przy podanych warunkach. Według tablicy autora, zamieszczonej na str. 36 a mającej „służyć wyłącznie do użytku praktycznego,“ grubość sklepienia ma być 5,19 stóp, czyli wypadałoby zbudować sklepienie w sześć cegieł. Różnica, jak widzimy, jest jak 1 do $1^1/_2$.

Różnica ta wykazywałaby tylko, że grubości sklepień istniejących są niedostateczne, gdyby teorya autora była bezwzględnie ścisłą. Ale jak widzieliśmy, do rozwinięcia nowego i istotnie świetnego swego pomysłu, wprowadził autor inne, mniej uzasadnione hypotezy. Jeżeli jednak tym sposobem zmniejszyło się praktyczne znaczenie pracy autora, to wartość jej teoretyczna pozostaje nienaruszoną a zasadniczy pomysł autora, jak powiedzieliśmy wyżej, otwiera dla techników obszerne pole do dalszych i być może stanowczo rozwiązujących kwestyą, badań na tem polu.

Autor nader pracowicie i starannie zredagował swoją teoryą odnośnie do przeróbek matematycznych. Język, jakim dzieło zostało napisane, zostawia wprawdzie nieco do życzenia, ale zaznaczyć wypada jednę wysoką jego zaletę, mianowicie treściwość, odpowiednią powadze traktowanego przedmiotu.

Ostatecznie, winniśmy wdzięczność autorowi za ogłoszenie drukiem teoryi sklepień i zbogacenie naszej literatury technicznej pracą, której oryginalność pomysłu i staranna matematyczna redakcya zasługują na ogólne uznanie.

A. Barcikowski.

NOWE KSIĄŻKI.

Francuskie za listopad.

Dubuisson, Jules. — Regains scientifiques. 5e fasc. Chaînage officiel des chemins de fer. In-8, avec fig. *E. Bernard.* 3 fr.

Dumont, Georges, et Henri *Doat.* — Étude pratique sur la distribution des eaux de Seine dans les communes de Suresnes, Courbevoie, Asnières, etc. In-8, avec pl. *A. Lemoine.* 3 fr.

Evrard, M.-F. — Notice sur l'emploi des poteaux métalliques dans les lignes télégraphiques. In-8, avec pl. *J. Baudry.* 2 fr. 50.

Gressent. - Parcs et jardins. Traité complet de la création des parcs et des jardins. In-12, avec pl. et fig. *Goin.* 7 fr.

Laboulaye, Charles. — Traité de Cinématique théorique et pratique. 3e édition. In-8, avec fig *50, rue Madame.* 20 fr.

Le Tual, Albert. — Étude du Télégraphe automatique de sir Ch. Wheatstone. In-8, et atlas in-4. *Dunod.* 5 fr.

Timmermans, F. Étude sur les machines d'extraction à détente. In-8, avec atlas in-fol. (Bruxelles, *Ramlot*). 10 fr.

Vallée. — Notions pratique sur les opérations du tracé d'un avant-projet de chemin de fer. In 8, avec fig. *E. Bernard* 4 fr.

Niemieckie za listopad. (dok.)

Bau-Industrie-Adressbuch, Berliner. Hrsg. v. G. Stumpf 1. Jahrg. 1877/78. Berlin, Polytechn. Buchh. geb. 6. —

Bühlmann, J, die Architektur d. classischen Alterthums u. der Renaissance. 2 Abth. 3. Hft: Façaden-Bildungen. Fol. Stuttgart, Ebner & Seubert. 8 —

Constructionen aus dem Maschinenbau, entworfen unter Leitg. d. Hrn. Hart v. den Studirenden d. II. Maschinenbau-Curses am grossh. Polytechnikum zu Carlsruhe. Wasserräder u. Turbinen. Fol. Carlsruhe. (Heidelberg, Bassermann). 12. —

Heighway, W., praktische Portrait Photographie. Deutsch v. J. Schnauss. Leipzig. Quandt & Händel. 2. —

Hell, P., die wichtigsten Klein-Kraft-Maschinen ihre Vorzüge u. ihre Mängel. Braunschweig, H. Bruhn. 1. 20.

Oertling, C., üb. Compound-Maschinen. Kiel. Lipsius & Tischer. 5. — ; geb. 6. —

Rowan, W. R., zur Frage üb. Bau, Anlage, sowie Betriebsmittel v. Secundär-, resp. Strassenbahnen, insbesondere üb. die Benutzg. mechan. Bewegungskraft auf denselben. Berlin, Beelitz. 2. —

Za grudzień.

Bötticher, G., Original-Compositionen zu Flachmustern [Tapeten, Gewebe, Intarsien etc.] 1. u. 2. Lfg. Fol. Dresden, Gilbers. à 5. —

Elshorst, H. H., der Treppenbau in Holz, in zwanglosen Heften f. Zimmerleute u. Bautischler, sowie f. Baugewerks-Lehrlings- u. Handwerker-Fortbildungsschulen nach den Erfahrgn. vieljähr. Praxis u. den neueren Ausführgn. bearb. 1. Lfg. Berlin, Grieben. 2. —

Fink, C., Theorie u. Konstruktion der Brunnen-Anlagen-Kolben- u. Zentrifugalpumpen, der Turbinen, Ventilatoren u Exhaustoren. 2. Aufl. Berlin, Gärtner. 10. —

Foeppl, A., die graphische Lösung technischer Aufgaben. 4. Leipzig, Knapp. 8. —

Handbuch f. specielle Eisenbahn-Technik, unter Mitwirkg. v. Fachgenossen hrsg. von E. Heusinger v. Waldegg. 1 Bd. Der Eisenbahnbau. Bearb. v. R. Baumeister, W. Fränkel, Heusinger v. Waldegg etc. 4 Aufl. Leipzig, Engelmann. 36. —

Joclét, V., vollständiges Handbuch der Bleichkunst. Wien. Hartleben. 5. —

Kerl, B., Repertorium der technischen Literatur. Neue Folge, Jahrg. 1876. Leipzig, Felix. 6. —

Kerpely, A. Ritter v, Ungarn's Eisensteine u. Eisenhütten-Erzeugnisse m. besond. Berübksicht. der wichtigsten chemischen u. physikalischen Eigenschaften d. Eisens. 4. Wien, Lehmann & Wentzel. 9. —

Launhardt, W., die Betriebskosten der Eisenbahnen in ihrer Abhängigkeit v. den Steigungs- u. Krümmungsverhältnissen der Bahn. Leipzig, Engelmann. 2. —

Ledebur, A., die Verarbeitung der Metalle auf mechanischem Wege. Lehrbuch der mechanisch-metallurg. Technologie. 2. Lfg Braunschweig, Vieweg & Sohn. 4. — (1. u. 2.: 10. —)

Lembke, E. R., die Vorbereitungs-Maschinen in der mechanischen Weberei. Anleitung zur Kenntniss, Wahl, Aufstellg u Behandlg. dieser Maschinen Leipzig, Felix. 13. —

Lutz, Th., Strassen-Eisenbahnen, deren Geschichte, Bau- u Betriebs-Einrichtungen, Art der Geleiseanlagen u Benützg. d. Dampfes als Zugkraft. Zürich. Schmidt. 2. —

Meissner, G., die Hydraulik u. die hydraulischen Motoren. 1. Bd. Die Hydraulik. Jena, Costenoble. 24. —

Maercker, M., Handbuch der Spiritusfabrikation. Berlin, Wiegandt, Hempel & Parey. 20. —

Oertling, C., üb. Compound-Maschinen. 2. Aufl. Kiel, Lipsius & Tischer. 5. —

Pinzger, L., die geometrische Construction v. Weichen-Anlagen f. Eisenbahn-Gleise, mit zahlreichen Tabellen u. Rechnungsbeispielen. 2. Ausg. Aachen, Mayer. 8. —

Reischauer, C., die Chemie des Bieres. v F. Griessmayer. Augsburg. Lampart & Co. 5. —

Röhrig, E., Uebernahme u. Lieferung v. Eisen-Materialen, besonders f. Eisenbahn- u. Militärzwecke. Leipzig, Engelmann. 7. —

Schmidt, W., die Seidenfärberei. Basel. (Zürich, Schmidt) 2. —

Steinhausen, G., ausgeführte Bautischler-Arbeiten, m. besond. Rücksicht auf die Arbeiten in der Werkstatt durch Erläutergn. in Constructionen u. Profilirgn. in natürl. Grösse. 8 Hfte. Fol. Karlsruhe, Veith. à 3 50.

Stehle, A., Aufgabensammlung aus dem Gebiete der gesammten Mechanik. I. Die Gesetze der Bewegungslehre. 4. Leipzig, Knapp. 6. —

Książki francuskie za rok zeszły, dotąd nie podane.

Agudio (T). — Aux intéressés au chemin de fer du Saint-Gothard. Mémoire et propositions pour l'application de son système aux rampes d'accès et à la traversée du grand tunnel des Alpes. Turin. imp. V. Bona. gr. in 8-vo, p. 45, avec tabl. et planche.

Brisse (Alexandre) ingénieur en chef de desséchement, et *Rotrou* (Leon de), ex-résident chef de l'administration. Desséchement du lac Fucino, exécuté par S. E. le prince Alexandre Torlonia. Précis historique et technique. Texte français. Englisch translation by V. De Tivoli jun. (a fronte). Rome, imp. de la Propagande. in 4-to, p. 304 text, 304 traduct., 24 pl.

Reynaud. Les travaux publics de la France. Routes et ponts, chemins de fer, rivières et canaux, ports de mer, phares et balises; par M. M. les ingénieurs des ponts et chaussées Félix Lucas, Ed. Collignon, H. de Lagrené, Voisin-Bey, E. Allard. Ouvrage publié sous les auspices du ministère des travaux publics et sous la direction de M. Léonce Reynaud, inspecteur général des ponts et chaussées. Livraisons 1 à 10. In folio, 80 p. et 50 planches phototypogr. Paris. J. Rothschild. 120 fr.

Książki angielskie i amerykańskie za rok 1877.

Besant (W. H.). — A Treatise on Hydromechanics. 3rd ed. 8-vo, p. 320. Bell and Sons.

Boller (A. P.). — Practical Treatise on the Construction of Iron Highway Bridges, for the Use of Town Committees, together with a Short Essay upon the Application of the Principles of the Lever to a Ready Analysis of the Strains upon the more customary Forms of Beams and Trusses. Illustrated. 8-vo, p. 144. New-York.

Campin (Francis). — A Treatise on the Application of Iron to the Construction of Bridges, Girders, and other Works. 2nd ed, revised and corrected. 12mo, p. 184. (Weale's Series.) Lockwood.

Campin (Francis). — Treatise on Iron Bridges, Girders, Roofs, etc., 2nd ed. 18-mo Crosby Lockwood.

Clark (D. K.). — A Manual of Rules, Tables, and Data for Mechanical Engineers, based on the most recent investigations, of constant use in Calculations and Estimates relating to Strength of Materials and Elementary Constructions, Labour, Heat, and its Applications, Steam and its Properties, Combustion and Fuels, Steam Boilers, Steam Engines, Hot Air Engines, Gas Engines, Flow of Air and of water, Air Machines, Hydraulic Machines, Mill Gearing, etc., etc.; with Tables of Logarithms, Circles, Squares, Cubes, Square Roots and Cube Roots, and many other useful Mathematical Tables. Illustrated with numerous Diagrams. 8-vo, p. 1010. Blackie.

De Forest. — Interpolation and Adjustement of Series. In-8, 51 p.

Donaldson (William). — Principles of Construction and Efficiency of Water Wheels. 8-vo, p. 94. Spons.

Fleming (H). — Narrow Gauge Railways in America. Containing valuable Statistics and a Directory of Narrow Gauge Railways in N. America. 8-vo Philadelphia.

Gilmore (Q. A.). — Practical Treatise on Roads, Streets, and Pavements. Post 8-vo. Trübner.

Grier (W. W.). — Rural Hydraulics: A Practical Treatise.

Jenkin (Fleeming). — Bridges: An Elementary Treatise on their Construction and History. Reprinted from the Encyclopaedia Britannica. 4-to. Black (Edinburgh). Longmans.

Kutter (W. R.) — The New Formula for Mean Discharge of Rivers and Canals. Translated from Articles in the „Cultur Ingénieur", by Louis D'A. Jackson. 8-vo p. 240. Spon.

Manning (R.) — Sanitary Works Abroad. 8-vo, sd. Spons.

Matheson (E.) — Works in Iron Bridge and Roof Structures. 2nd ed. Roy. 8-vo. Spons.

Meyer (F. J.) and *Wernigh* (W.) — Steam Towing on Rivers and Canals. 8-vo. Spons.

Palmer (Francis, Ingram) — Floods in the Thames Valley, and the Relief of London Bridge and its Approaches.

Parliamentary Papers. — P. S. King. Canada Building King Street, Westminster. S. W. London.

— Chanel Tunnel and Railway. Report. 1*d.*

— East India. Madras Irrigation Company. Return. 2*d.*

— Highways. England and Wales. Accounts for 1874. 11*d.*

— Railways. Accidents. Tyler's Report for 1875. 1*s.* 10*d.*

— — 1876. Inspectors. Reports. Pt. 3. 3*s.* 6*d.* Part 4. 2*s.* Part 5. 2*s.* 4*d.*

— — Returns. Accidents, April to June, 1876.

— Railways. India. Danvers' Report for 1875. 1*s* 9*d.*

— Sewage, Report on the several modes of treating Town Sewage. 1*s*- Plans to ditto. 10*s.*

— Turnpike Roads, Scotland. Return. 3*d.*

Parliamentary. Tramways. Length and Capital, 1870—76. Return. 1*d.*

Poor (Henry V.) — Historical Sketch of the International Improvements in the United States, 1776—1876. Introduction to the Manual of the Railroads of the United States. 9th Series, 1876—77. 8-vo, p. 50, sd.

Poor. — Manual of the Railroads of the United States for. 1876—77. Showing their Mileage, Stocks, Bonds, Cost, Traffic, Earnings, Expenses, and Organisations. With an Appendix containing a full Analysis of the Debts of the United States and of the several States. New, revised, and enlarged ed. 8-vo, p. 904.

Simms (Frederick Walter). — Practical Tunnelling. 3rd ed., revised and extended, with Additional chapters illustrating the recent Practice of Tunnelling, as exemplified by the St. Gothard, Mont Cenis and other modern Works. By D. Kinnear Clark. Roy. 8-vo, p. 366, Lockwood.

Weisbach (Julius). — A Manual of the Mechanics of Engineering and of the Construction of Machines. With an Introduction to the Calculus. Translated from the 4th augmented and improved German edition by Eckley B. Coxe. Vol. 1: Theoretical Mechanics. 8-vo, p. 1130. Trübner.

Książki włoskie za rok zeszły.

Alfonso (prof. Ferdinando). — Trattato di Idraulica agraria, seconda editione, Palermo, 1877,

Benetti (ing. Jacopo). — Sulle ruote idrofore a pale e specialmente sulla ruota di recente invenzione olandese denominata ruota pompa. Padova, tip. G. B. Randi. In-8, p. 84.

Cartoni (Leopoldo). Nuove tavole numeriche per la picchettatura delle curve circolari sul terreno e loro sviluppo Pisa, tip. Mariotti. In-32, p 64. – L. 2.

Caselli, Dubosc, Cabella, allievi ingegneri. — Al San Gottardo. Note e schizzi raccolti durante le esercitazioni pratiche di machine a vapore e ferrovie compite dagli allievi ing. della R. S d'appl. di Torino. Torino, libreria F. Casanova, In-16, p. 65. – L. 2.

Gilardini (ing. Gaspare). — Lezioni di idrometria teorico-pratica. Milano, tip. di S. Giuseppe. In-8, pagine 184.

Piano (Sul) inclinato di Lanslebourg a trazione funicolare secondo il sistema dell' ingegnere Tommaso Agudio. Relazione della Commissione governativa italiana a S. E. il Ministro del lavori pubblici. Roma, tip. del Giornale del Genio Civile. In-8, p. 162 e XIII tav. — L. 15.

Picasso (Tito). — Regia scuola d'applicazione per gl' ingenieri in Torino. Ponte in pietra da taglio. Genova, tip. dei Tribunali. In-4, picc. p 42 con 2 tav.

Quaranta. — Le ferrovie ad aria compressa; progetto, Milano. In-4, p. 23 con 5 tav.

Sardi (Giuseppe). — Sull' irrigazione dell' agro Alessandrino e sulle derivazioni del Tanaro: considerazioni. Alessandria, tip. G. Jacqumod. In-8, pag. 16.

Siniscalchi, Vc. — Istituzioni teorico-pratiche di topografia ed agrimensura, ad uso degli ingegneri civili e militari Parte I e II. Napoli, 1876. In-4, 392 pp. Mit 23 Tav.

Strada (E). — Progetto dei canali di derivazione per irrigazione, forza motrice e difesa di Roma e sua campagna, con canale e porto marittimo. Roma, tip. Salviucci. In-4, pag. 24 e I carta.

PRZEGLĄD WYNALAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

Górnictwo.

Lina przewożąca. [1]) *Engineering* podaje opis liny przewożącej, która zasługuje na uwagę, dając miarę odległości, na jakiej systemy tego rodzaju mogą być stosowane. [2])

Chodziło o przewóz węgla z kopalni Harewood (Kolumbia Angielska) do portu Monaimo odległego na 5 600 metrów. Kopalnia wzniesioną jest znacznie nad poziom morza a zbytnia nierówność powierzchni gruntu, pokrytej drzewami i skałami, sprzeciwiała się zbudowaniu drogi żelaznej. Postanowiono zastosować linę bez końca przewożącą i samoporuszającą. Lina ta podtrzymywana jest przez 97 kozłów, mających od 5 do 27 metrów wysokości, a ustawionych jeden od drugiego w odległości 50 do 85 metrów. Każdy kozioł unosi jednę parę bloków mających 0,60 m średnicy, które podtrzymują linę (jeden blok połowę liny idącą ku górze a drugi połowę schodzącą na dół.) Lina zrobiona jest z wyborowej stali i ma 11 200 metrów długości. Przewija się ona u spodu w około bębna 3 metrowej średnicy, wprawianego w ruch maszyną parową o sile 20 koni; u góry przechodzi w około bloka swobodnie się obracającego, takiej średnicy jak i bęben. Do liny przyczepione są w pewnych odległościach i to w taki sposób, że nie przeszkadzają przesuwaniu się liny po blokach, kubły w liczbie 230, mieszczące w sobie każdy około 100 kgm. węgla. Tym sposobem przewozić można dziennie około 120 tonn węgla.

Opisany system jest w ruchu od ośmiu miesięcy bez przerwy i bez żadnego wypadku.

(Annales des Ponts et Chaussées).

Hutnictwo.

Największy młot parowy na świecie. Zdawna słynny młot parowy *Krupp'a*, uderzający ciężarem 50 tonn, ma już swych rywali od pewnego czasu. Równie 50-cio tonnowy młot parowy zakładów stalowych Aleksandrowskich w Petersburgu, zbudowany w r. 1874 przez *Thwaites'a* i *Carbutt'a* w Bradford, przy 1 980 milim. średnicy cylindra, ma 3 810 milim. spadku, podczas gdy młot *Krupp'a* ma tylko 3 500 milim. Trzeci młot 50-cio ton. funkcyonuje od r. 1873 w Permskiej

[1]) Cable transporteur.
[2]) Ob: „Przegląd Techniczny“ z r. 1877 t. II str. 248.

fabryce armat. Podkowadło tego młota waży 500 tonn, a opis jego odlania podany był w Przeglądzie Technicznym z r. 1875 tom I, str. 134. Podkowadło odlane zostało na miejscu, w jednej sztuce, ze stali stopionej w specyalnie do tego celu zbudowanych, w liczbie około 14, piecach kupolowych systemu *Makenzie'go*. Ale wszystkie te młoty parowe prześcignął wielkością zbudowany w roku zeszłym młot parowy w zakładach *pp. Schneider'a i Spółki* w Creuzot. Młot ten uderza ciężarem 70 tonn, spadającym z wysokości 5 500 milim. Uderzenia jego są przeto przeszło dwa razy silniejsze od uderzeń 50-cio tonnowego młota *Krupp'a*.

Roboty miejskie.

Wodociągi londyńskie. W r. 1874 liczba mieszkańców Londynu, do której się stosowało zaopatrywanie miasta w wodę, wynosiła 3 655 000 osób, mieszkających w 511 000 domów. Ilość zużywanej wody wynosiła dziennie 526 612 metrów sześciennych, czyli 144,96 litrów na jednego mieszkańca. Ośm towarzystw z ogólnym kapitałem 281 218 500 fr. zajmowało się zaopatrywaniem miasta w wodę, zarabiając na tem średnio 6,5%. W r. 1877 liczba mieszkańców wynosiła 3 796 000, w 533 000 domów. Ilość wody zużytej dziennie była 600 225 m. sz. a w miesiącach letnich ilość ta wynosiła na jednego mieszkańca 158,55 litrów.

Woda rozprowadzana po Londynie czyni zadość pod każdym względem potrzebom fabryk, polewania ulic i utrzymywania czystości w mieszkaniach. Nie odpowiada wszakże potrzebom kuchennym i nie ma jej dość do gaszenia pożarów.

Woda ta pompowaną jest z Tamizy, a jakkolwiek koncesye udzielone towarzystwom zastrzegają, aby czerpaną była w rzece powyżej zastawy Teddington, leżącej w górze względem miasta i w punkcie gdzie się już nie daje czuć przypływ morza — i jakkolwiek przechodzi przez sadzawki, na dno których opadają części stałe i jest filtrowaną, to jednak publiczność nie jest zadowolona jakością tej wody i o ile się zdaje ma słuszność.

Nie mniej ważną jest kwestya łatwego gaszenia pożarów, jeżeli zwłaszcza weźmiemy pod uwagę, że wartość własności ubezpieczonych dochodzi do 13 miliardów franków, a wartość własności nieubezpieczonych, jakkolwiek bardzo rozmaicie oceniana (według niektórych dokumentów na 40 do 50 miliardów), wynosi niewątpliwie co najmniej drugie tyle. Wedle raportu kompetentnego w tej kwestyi kapitana *Shaw'a*, do gaszenia pożarów potrzeba, aby wodociągi dostarczały 9 m. sz. na minutę, a tej ilości obecne wodociągi dostarczać nie mogą w każdej chwili. Z dokumentów, które uważać można za dokładne, wynika, że ilość wody używanej rocznie do gaszenia pożarów stanowi około $1/_{400}$ całkowitej ilości wody zużywanej w ciągu roku. Cyfra ta byłaby mało znaczącą, gdyby ta ilość rozkładała się jednostajnie na wszystkie dni roku. Ale te specyalne zapotrzebowania trafiają się nader niejednostajnie i nieraz gwałtowniejszy pożar wymaga skierowania na jeden punkt $1/_{40}$ całkowitej ilości, a ta $1/_{40}$ wystarczyć by mogła na zaspokojenie dziennych potrzeb miasta liczącego 100 000 mieszkańców. Rury ułożone przez towarzystwa, a mające dostarczać oszczędnie 0,170 litrów na minutę dla każdego domu, czyli 1 025 litrów dziennie, w ogóle nie mogą skierować na jeden punkt 9 m. sz. wody na minutę, nawet gdyby ta objętość potrzebną była nie wyżej jak na poziomie ulicy. Potrzeba zaś, jak tego dowiodły liczne spostrzeżenia, aby woda wychodziła z rur pod naciskiem takim, żeby mogła uderzać wytryskiem na ogień, bez pośrednictwa pomp parowych. Wysokość tego

wytrysku wynosić winna 24,50 metr., co wymaga, mając na względzie różne przyczyny strat nacisku w rurach ruchomych i przy otworach, aby woda płynęła w rurach pod naciskiem 50 m. Wytrysk ten nadto winienby przedstawiać dość znaczną średnicę, by mógł przezwyciężać opór powietrza. Gdyby zaś średnica otworu wynosiła tylko 0,025 m, już ilość wody pod wskazanym naciskiem wytryskującej wynosiłaby 690 litrów na minutę. W rzeczywistości, większa część towarzystw dostarcza wody pod naciskiem 15 m na poziomie ulicy.

Kwestya zaopatrywania w wodę Londynu badaną już była niejednokrotnie i okazało się niemożliwem prawie uczynić zadość różnym warunkom wymaganym, mając na uwadze całkowitą ilość wody potrzebnej. Być może, że wypadałoby rozdzielić kwestyą i mieć dwa oddzielne systemy wodociągów, z których jeden dostarczałby wody do picia, potrzeb kuchennych i gaszenia pożarów. System ten dostarczać by winien dziennie 135 000 metr. sześć., a tę ilość otrzymaćby można ze źródeł przechodzących przez pokłady kredowe. Wypadałoby tylko zbudować zbiorniki w punktach wzniesionych i położyć osobne rury. Rzecz ta wydaje się tak potrzebną, że ogrom wydatków nie powinienby tu stanowić przeszkody.

Wodociągi londyńskie otrzymują około 2 milionów franków subwencyi, czyli prawie 574 fr. na 1 000 mieszkańców. Paryż na ten sam cel wydaje 2 500 000 fr. a ma 1 986 000 mieszkańców, co znaczy około 1 250 fr. na 1000 mieszkańców. New-York, mający 1 098 000 mieszkańców, wydaje 6 270 000 fr., czyli 5 850 fr. na 1 000 mieszkańców. Chicago, 550 000 mieszkańców, wydaje 2 790 000 fr. czyli 5 075 fr. na 1 000 mieszkańców.

(Annales des Ponts et Chaussées).

KRONIKA BIEŻĄCA.

Gospodarstwo przemysłowe.

— **Kilka uwag o stanie kopalnictwa węglowego w Południowej Rossyi.** [1]) Handel i przemysł południowej części Rossyi, obficie obdarzonej pokładami węgla wyborowych gatunków, mającej nader żyzną glebę i posiadającej dogodne miasta portowe, połączone z głównymi punktami tego kraju drogami żelaznemi, powinien by o ile się zdaje, w kwitnącym zostawać stanie. W rzeczywistości jednak tak nie jest i jeżeli miasta nadbrzeżne prowadzą znaczny handel zbożowy, a po części i innego rodzaju, to główne korzyści materyalne z tego handlu stają się udziałem spekulantów zagranicznych i obcych domów komisowych.

Pomimo, że wyzyskiwanie pokładów węgla kamiennego na dość obszerną prowadzi się skalę, węgiel ten, nietylko nie wywozi się za granicę, lecz nadto, jak miasta portowe tak również i znaczna część kraju o którym mowa, posiłkuje się paliwem kopalnem, przywożonem z Anglii na statkach przybywających po zboże, lub w części sprowadzanem ze Szląska Pruskiego i z Austryi.

Główne spotrzebowanie węgla Rossyi południowej przypada wprawdzie na drogi żelazne, przechodzące w pobliżu kopalń, lecz i te drogi nie w zupełności posiłkują się paliwem kopalnem, jak o tem powiemy niżej.

Przestrzeń zajęta przez utwór węglowy w południowej Rossyi wynosi około 2,5 milionów dziesięcin, a ilość produkującego się tu węgla da się określić liczbą 50 milionów pudów.

Stosunek ten w innych państwach Europy jest następujący:

	Przestrzeń utworu węglowego w dziesięcinach.	Roczna produkcya węgla w pudach.
Austrya	80 000	644 118 000
Anglia	1 500 000	8 246 000 000
Belgia	150 000	893 000 000
Francya	500 000	1 050 000 000
Niemcy	160 000	2 852 000 000

W roku 1876, w Rossyi południowej zużyto węgla w ogólności pudów 61 727 990. Z powyższej ilości zużytego węgla przypada na:

	Południowo-Rossyjski		Węgiel zagraniczny		
	Antracyt	Węgiel kamienny	Angielski	Szląski	Razem
Drogi żelazne .	10 572 507	14 161 019	4 115 788	997 490	= 29 846 804
Parostatki. . .	4 409 364	1 376 800	6 008 139	96 883	= 11 891 186
Opał miast . .	7 230 000	1 660 000	3 100 000	—	= 11 990 000
Fabryki . . .	1 000 000	4 000 000	3 000 000	—	= 8 000 000
Razem .	23 211 871	21 197 819	16 223 927	1 094 373	= 61 727 990

[1]) Wyciąg z protokółu ogólnego zebrania Towarzystwa Górniczego Południowo-Rossyjskiego, odbytego w d. $^{7}/_{19}$ sierpnia 1877 r.

Tym sposobem z ogólnej ilości zużytego węgla przypada: na antracyt 28%, na węgiel południowo-rossyjski 34%, na węgiel angielski i szląski 28%.

Innemi słowy:	na drogach żelaznych użyto	46%
	„ parostatkach „	19%
	„ opał miast „	22%
	i w fabrykach „	13%
		100%

całego spotrzebowania.

We Francyi, gdzie w r. 1876 użyto węgla pudów 1 440 000 000, powyższy stosunek jest następujący.

Na drogach żelaznych i parostatkach użyto	9,45%
„ potrzeby przemysłu górniczego . . „	3,82%
„ opał domów mieszkalnych . . . . „	11,78%
w fabrykach i hutach . . . . . . „	74,95%
	100%

Powyższe liczby dowodzą, że 30% używającego się w Rossyi południowej węgla przypada na węgiel zagraniczny.

Wedle wskazań Wydziału Poborów Celnych, w r. 1876 przywieziono z zagranicy następującą ilość węgla kamiennego:

1) *Angielskiego.*

Przez komory w Petersburgu, Rydze, Rewlu i Kronsztadzie	47 697 335	pud.
Przez komory miast portowych m. Czarnego i Azowskiego	16 223 927	„
2) *Austryackiego i Szląskiego węgla i koksu:*		
Przez komory Królestwa Polskiego	23216 941	„
„ „ Radziwiłłów i Wołoczyska.	1 054 373	„
Razem pudów .	88 189 206	

przeciętnej wartości rs 11 948 232.

Cło przy wejściu nałożone jest tylko na węgiel przewożony przez komory Królestwa Polskiego.

Przeciętna cena puda węgla południowo-rossyjskiego w miastach portowych morza Śródziemnego wynosi 21 do 22 kop.

Takaż cena węgla angielskiego lub szląskiego tamże 15 do 16 kop.

Zrównanie cen mogłoby przeto mieć miejsce, w razie ustanowienia cła od węgla przybywającego z zagranicy, w stosunku 5 do 6 kop. od puda.

Ustanowienie cła przy wejściu od węgla uważać należy za środek nader pomocny do podniesienia przemysłu i handlu w południowej Rossyi, wówczas bowiem, kopalnie tego kraju miałyby zapewniony pokup węgla w ilości 43% dzisiejszej produkcyi, a powiększenie produkcyi zniżyłoby koszta wydobywania węgla, dałoby możność obniżenia taryfy przewozowej do $^1/_{85}$ kop. za pud od wiorsty, i zwolniłoby rząd od corocznej dopłaty procentów od gwarantowanych akcyi dróg żelaznych południowych.

Ustanowienie cła przy wejściu od węgla spowodowałoby pozostanie w kraju summy wynoszącej około 3 milionów rubli wydawanych rok rocznie na zagraniczny węgiel, a wywołując potrzebę rozwożenia węgla krajowego po miastach portowych nadmorskich, wytworzyłoby większą ilość rossyjskich statków towarowych, co znowu mogłoby dać początek nowej rossyjskiej flocie handlowej na morzu Czarnem i Azowskiem, a zatem wywołać i ułatwić handel węglem południowo-rossyjskim

nawet w Konstantynopolu, Aleksandryi i na kanale Suezkim. Gdyby nawet, jak tego trzeba się spodziewać, przywóz węgla z zagranicy do Rossyi południowej z wprowadzeniem cła nie ustał od razu, lecz został tylko zmniejszonym, w każdym razie do kasy rządowej wpłynąłby nie mały kapitał, z opłaty cła węglowego powstały.

Jako środki mogące potężnie wpłynąć na rozwój kopalnictwa węglowego w Rossyi południowej, a według zdania i szczegółowych wyliczeń Towarzystwa węglowego Południowo-Rossyjskiego zupełnie racyonalne i możebne, uważać nadto należy:

1. Pożądane zastąpienie obowiązkowe, ze względu na oszczędzenie lasów, drzewa używającego się na opał parowozów, na przyległych do kopalń kolejach żelaznych, węglem kamiennym lub antracytem, przez co obecne spotrzebowanie węgla powiększonem by było o 29%.

2. Zastąpienie drzewa używanego na statkach parowych Wołgi, węglem lub antracytem, do czego doprowadzićby mogła projektowana droga żelazna od stacyi Zwierewo (Woroneż-Rostow) do stacyi Kałacz (Wołga-Don). Przeciętna cena sążnia sześciennego drzewa na Wołdze dochodzi obecnie do 19 rubli, cena zaś węgla i antracytu wynosi na miejscu w kopalniach $8\frac{1}{2}$ do 9 kop. za pud; ponieważ zaś sążeń sześcienny drzewa znaczy tyle co 100 pudów węgla, lub 88 pud. antracytu, wypada, że jeżeliby przewóz z kopalń do Wołgi miał kosztować tyleż co wynosi wartość kopalnego paliwa na miejscu wydobycia, zawsze więc używanie tego ostatniego materyału byłoby oszczędniejszem niż drzewa. Statki Wołgi pochłaniają corocznie 170 000 sążni sześciennych drzewa, a gdyby ta ilość zastąpioną została przez 15 milionów pudów węgla, to spotrzebowanie tego ostatniego w Rossyi południowej byłoby zwiększonem o 38%, w stosunku do obecnej ilości.

3. Zastąpienie drzewa przez węgiel w cukrowniach Rossyi Południowo-Zachodniej, co wywołaćby mogła projektowana droga żelazna z Ekaterynosławia do Znamienki (dr. żel. Fastowska) i co podniosłoby obecne spotrzebowanie również o 38%; albowiem ze względu, że do produkcyi puda cukru używa się przeciętnie $1\frac{1}{2}$ puda węgla, rozchód tego ostatniego w cukrowniach wynosiłby 15 milionów pudów.

Wszystkie zatem powyżej proponowane środki mogłyby zwiększyć spotrzebowanie, a zatem i podnieść wydajność kopalń Rossyi Południowej o 148%, czyli o 58 970 000 pudów. *Winc. Choroszewski* inż. górn.

— **Ruch przemysłowy.** W dniu 30 grudnia 1877 r. odbyło się zebranie ogólne akcyonaryuszów Towarzystwa Fabryki Warszawskiej Maszyn, Narzędzi Rolniczych i Odlewów. Z ogłoszonego przez Zarząd sprawozdania dowiadujemy się, że Towarzystwo zlikwidowało interesy byłej Spółki Fabryki Warszawskiej Maszyn, Narzędzi Rolniczych i Odlewów, spłaciło ciążące na tejże spółce długi i załatwiło dawniejsze jej zobowiązania.

Ogólny wytwór przedstawia w r. 1876/7 summę rs. 453,678 kop. 79, koszt materyałów surowych, robocizny, utrzymania maszyn, narzędzi, ekspedycyi, rabatów i t. p. wyniósł rs. 371 420 k. 82, osiągnięto zatem zysku rs. 82 257 k. 97. Po odtrąceniu odpowiednich summ na umorzenie budynków, maszyn i t. p. oraz na koszta handlowe, pensye, podatki i t. p,, pozostało do podziału rs. 28 000, czyli po 7 rs. od 4 000 akcyi 100rublowych. Jestto wynik wcale pomyślny, który przypisać można znacznym zamówieniom ze strony władz wojskowych i zarządów dróg żelaznych.

Do Zarządu Towarzystwa należą obecnie: *pp. D. Rosenblum, G. Reinstein* i *Z. Ostrowski*, z których ostatni jest jednocześnie dyrektorem zarządzającym. Skład główny fabryki istniejący na ulicy Senatorskiej zostanie zniesionym—a sprzedaż maszyn i innych wyrobów fabrycznych odbywać się będzie sposobem komisowym.

Przy sposobności zwracamy uwagę, że wielce byłoby pożytecznem, aby zarządy fabryk i innych przedsiębierstw przemysłowych, obok sprawozdań finansowych, ogłaszać chciały sprawozdania techniczne.

— Droga żelazna Warszawsko-Wiedeńska w grudniu r. z. przewiozła 105 126 osób i 9 570 830 pudów towarów. Dochód ogólny wynosił rs. 458 925 kop. 99½ i był większym o rs. 59 178 kop. 20 od dochodu osiągniętego w tymże miesiącu r. 1876. W przeciągu całego roku 1877 kolej wiedeńska przewiozła 1 525 375 osób i 84 062 965 pudów towarów, a dochód wynoszący rs, 4 854 277 kop. 18 był większym o rs 172 239 kop 24 od dochodu osiągniętego w r. 1876.

Droga żelazna Warszawsko-Bydgoska przewiozła w grudniu r. z. 26 039 osób i 2 762 650 pud. towarów; dochód stąd osiągnięty wynosił rs. 97 354 kop. 62½, czyli o rs. 1 916 kop. 68½ więcej niż w grudniu r. 1876. W przeciągu całego roku 1877, kolej bydgoska przewiozła 384 929 osób i 22 209 755 pud. towarów. Dochód ogólny, rs. 1 015 666 kop. 42½ wynoszący, był mniejszym o rs. 9 647 kop. 28 od dochodu r. 1876.

— Z powodu zwiększonych czynności w składzie Dyrekcyi dr. żel. Warszawsko-Wiedeńskiej i Warszawsko-Bydgoskiej zaszły następne zmiany: prezesem dyrekcyi będzie dotychczasowy dyrektor *p. G. Findeisen*, członkami zaś: dyrektor finansowy *p. K. Strasburger*, dyrektor techniczny *p. K. Sulikowski* i dyrektor prawny *p. A. Wolff*.

— Nowy Dworzec drogi żelaznej Nadwiślańskiej pod cytadelą jest już na ukończeniu. Założono już stacyą telegraficzną, wyłożono deskami peron przed stacyą i zabrukowano część placu z przeciwnej strony do podjazdu; pozostaje jeszcze zrównanie i zabrukowanie placu od dworca do dawnej ulicy Szymanowskiej. Przestrzeń przeznaczona na stacyą towarową od ul. Pokornej, Kłopot i Szymanowskiej została oparkanioną; trzy magazyny drewniane przeznaczone na skład przychodzących i odchodzących towarów są na ukończeniu, czwarty zaś magazyn, oraz rampy są obecnie wznoszone. Główna ekspedycya towarów przychodzących i odchodzących z Warszawy, odbywać się będzie w nowym dworcu, a nie jak dotąd na Pelcowiźnie.

— W r. b. zaprowadzone być mają następne linie telegraficzne: 1) z Michałowic do Miechowa, 2) z Ostrołęki do Ostrowa, 3) z Warszawy do Góry Kalwaryi, 4) z Kutna do Gostynina i 5) z Opoczna do Końskich.

— W miesiącu grudniu r. z. odbywały się w Warszawie kilkakrotne próby z telefonem, pomiędzy zabudowaniem wodociągowem przy ulicy Dobrej i wodozbiorem w ogrodzie Saskim. Próby te wypadły dosyć pomyślnie.

— W ostatnich czasach w Magistracie M. Warszawy odbywają się pod prezydencyą *p. W. Raua* narady komitetu przemysłowców, mające na celu obmyślenie kas przezorności dla robotników fabrycznych.

Roboty miejskie.

— **Utrzymywanie bruków paryskich.** Następujące dane wyjmujemy z raportu, jaki *p. Watel* przedstawił radzie miejskiej w Paryżu.

Ruch kołowy na główniejszych ulicach Paryża jest niezwykle znaczny. Oto są liczby wozów przejeżdżających przez niektóre z dróg najwięcej uczęszczanych.

Bulwar Sewastopolski . . . . ,	11 602
Alea Pól Elizejskich	11 734
Ulica Rivoli	13 898
Ulica Royale	16 177
Bulwar Kapucynek	19 043

Powierzchnia ulic wyłożonych brukiem kostkowym wynosi 5 458 000 metrów kwadratowych. Utrzymywaniem tych ulic w dobrym stanie zajmuje się nieustannie 431 dróżników. Średnia cena ułożenia metra kwadratow. tego bruku zmienia się stosownie do natury kostek, od 15 fr. 90 cent. do 21, 40 przy kostkach mierzących 0,10 m na 0,16 m. Przyciosywanie kosztuje średnio 0,154 fr. na metr kwadratowy.

Drogi bite pokrywają powierzchnię, która jakkolwiek ciągle zmniejszana od 1870 r. wynosi jeszcze 1 900 000 metrów kwadratowych i do utrzymania swego potrzebuje 965 dróżników.

Cylindry parowe używane obecnie do ugniatania dróg szosowych ważą do 50 tonn. Robota wykonywa się zwykle w ciągu jednej nocy. Do czyszczenia dróg używa się zamiataczek mechanicznych, ciągnionych przez jednego konia, a czyszczących 5 000 metrów kwadratowych w przeciągu godziny

Koszt utrzymania jest nader zmienny. Dla głównych ulic dochodzi do wartości bardzo wysokich. I tak naprzykład dla ulicy Lafayette wynosi 16,08 fr.

Powierzchnia ulic wyłożonych asfaltem gniecionym (comprimé) wynosi 225 120 metrów kwadratowych, do czego dodać wypada 34 000 m. kw. chodników w poprzek dróg szosowych, do przechodzenia z jednego trotuaru na drugi. Koszt wyłożenia asfaltem gniecionym zmienia się od 12 do 15 fr. na metr kwadratowy. Utrzymanie wypuszcza się przez licytacyą po 1,10 fr. za metr rocznie dla ulic, a po 1,70 fr. dla chodników poprzecznych.

Średni koszt utrzymania wszystkich tych rodzajów bruków w Paryżu, wynoszący w r. 1870 - 1,08 fr., zeszedł obecnie do 0,82 fr. Zmniejszenie to pochodzi głównie z zamiany znacznej liczby dróg szosowych na bruki kostkowe. Średni koszt utrzymania bruku kostkowego nie przenosi 0,62 fr. a drogi szosowej dochodzi do 1,80 fr. To też drogi szosowe będą zniesione, wyjąwszy na aleach i bulwarach służących do przechadzki i ozdoby miasta.

(Annales des Ponts et Chaussées).

Wydawca ST. KOSSUTH. Redaktor FEL. KUCHARZEWSKI.